Preț 35.000 lei

NOIEMBRIE 2003

ConexClub

ANUL V / Nr. 51 | 11 / 2003

ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOŢI



PLACĂ DE DEZVOLTARE µC PIC



EMULATOR DE CARTELĂ SIM



GENERATOR PWM



MODUL DE DEZVOLTARE AT89C2051



GENERATOR DE MIRĂ



CAPACIMETRU



SERIAL MICROCONTROLERE

DESCRIERE ŞI PROGRAMARE

conex electronic

SR EN ISO 9001:2001
Certificat Nr. 464

CARD CAPTURĂ VIDEO

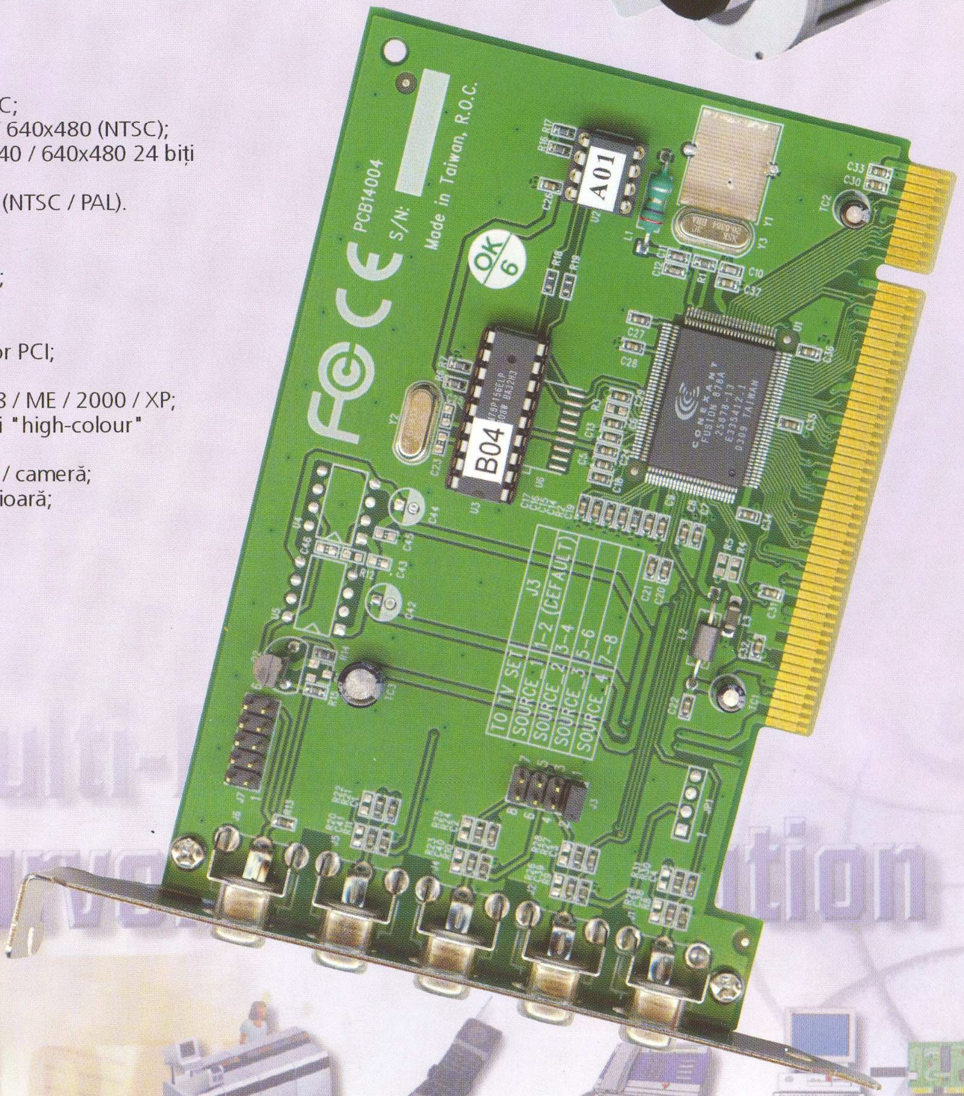
velleman

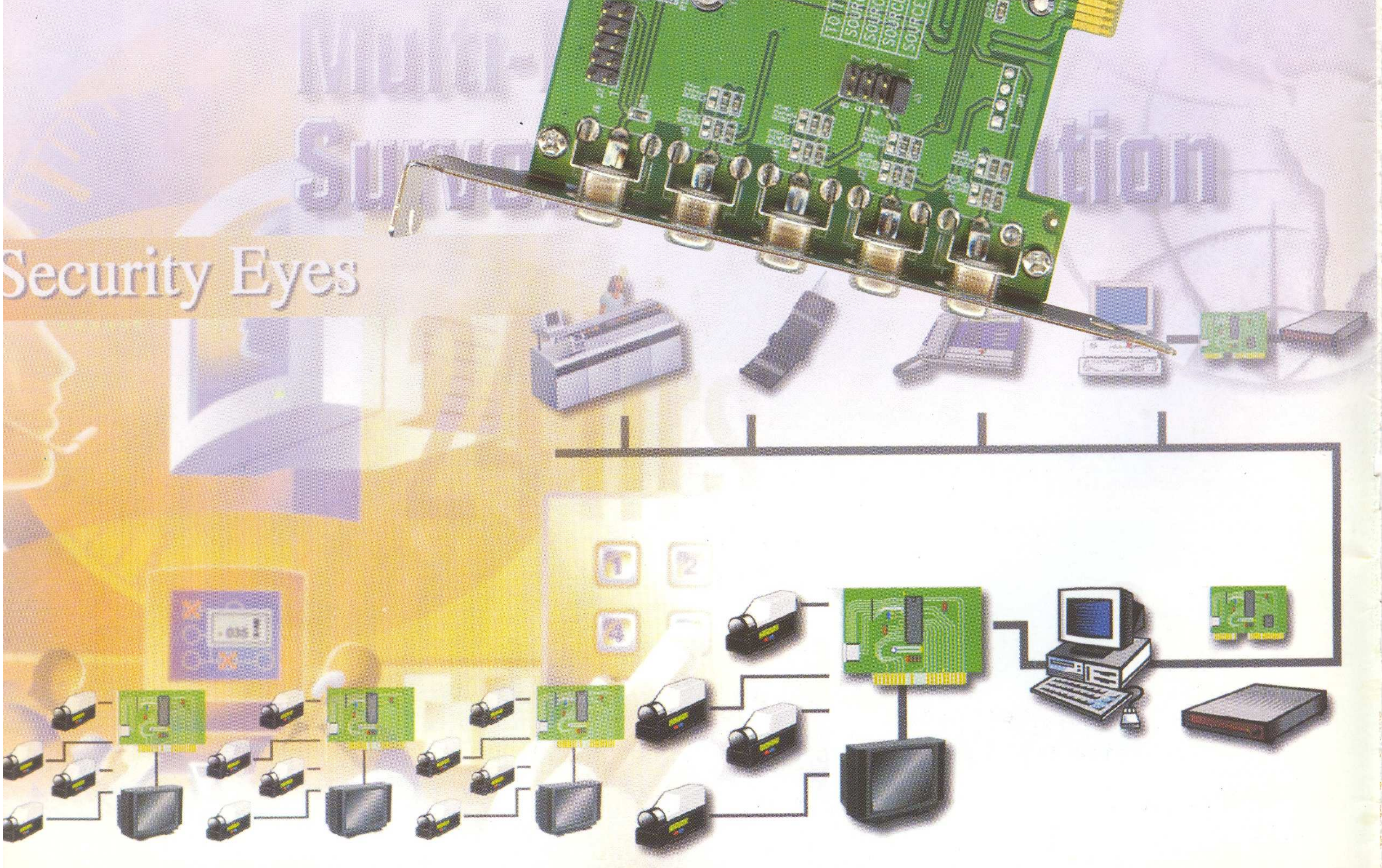


Caracteristici tehnice

- format video:
  - standarde: PAL / SECAM / NTSC;
  - rezoluție: max.768x576 (PAL) / 640x480 (NTSC);
  - dimensiuni cadru: max. 320x240 / 640x480 24 biți "true color" (per cameră);
  - frecvență cadre: 120 / 100 fps (NTSC / PAL).
- interfață:
  - compatibilă PCI V2.1;
  - intrări video: 4 (conector RCA);
  - ieșiri: 1 (conector RCA).
- cerințe minimale pentru sistem:
  - Pentium II 350MHz cu conector PCI;
  - memorie 1280MB;
  - sistem de operare Windows 98 / ME / 2000 / XP;
  - placă grafică PCI / AGP (24 biți "high-colour" sau 64 biți "true colour")
  - spațiu de memorie: min. 1 GB / cameră;
  - versiune DirectX 8.0 sau superioară;
  - unitate CD-ROM / DVD-ROM.

Cod 6888
Preț 3.990.000 lei

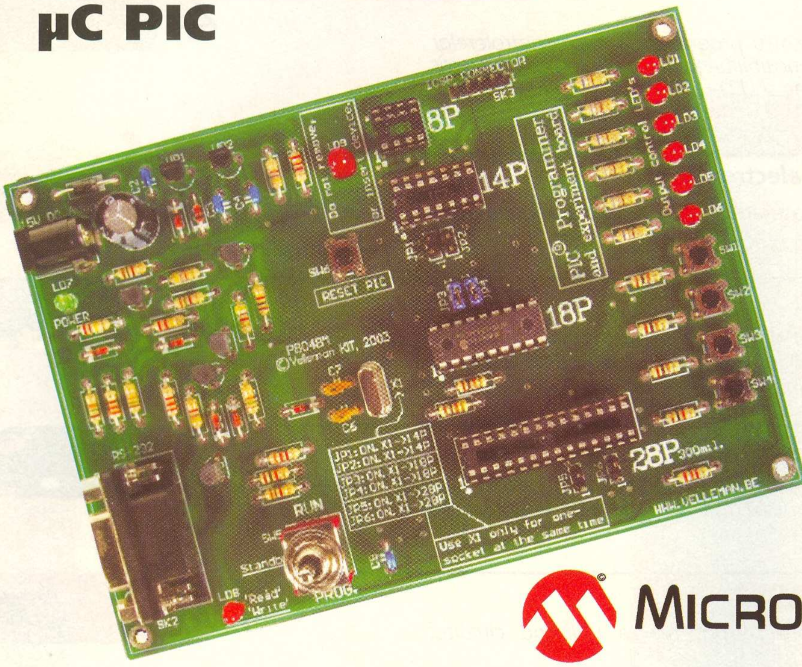




Produs comercializat de Conex Electronic.

Placă de dezvoltare µC PIC

K8048



Kit-ul K8048 este un programator multifuncțional realizat de firma Velleman, oferit dezasamblat, pentru familia de microcontrolere PIC Flash de la Microchip. Acestea pot fi (re)programate de foarte multe ori, făcând ușor upgrade-ul de soft.

Diferite tipuri de µC PIC pot fi programate (de la cele cu 8 pini până la cele cu 28 pini) și mai multe LED-uri și push-butoane facilitează testarea µC programat direct în soclul(rile) programatorului K8048. Microcontrolerele PIC de alt tip (peste 28 pini) se pot programa prin intermediul conectorului ICSP de care dispune modulul.

Ca software se utilizează programul "PICPROG2", iar ca program de compilare a codului sursă MPLAB, ce poate fi preluat și de pe site-ul Microchip - www.microchip.com.

Specificații

- se utilizează pentru µC Flash Microchip,
- 4 tipuri diferite constructiv de µC - cu 8, 14, 18 și 28 de pini * PIC16F629, PIC16F675, PIC16F83, PIC16F84, PIC16F871, PIC16F872, PIC16F873, PIC16F874, PIC16F876, PIC16F 627, PIC16F628, etc.
- push-butoane și LED-uri pentru testarea programelor,
- conectare la PC prin portul serial,
- soft inclus (compilare și programare cod sursă),
- alimentare la 12…15Vcc/300mA nestabilizat,
- dimensiuni - 145 x 100mm.

Resurse minime

- PC compatibil IBM, Pentium, WIN 95/98/ME/XP/2000, CD ROM și un port serial (COM) liber (figura 1).

Procedura de programare

1. Scrierea sau modificarea codului sursă - uzual se scrie în asambler, utilizând un editor de text, de exemplu NOTEPAD,

2. Compilarea - codul sursă scris în asambler este convertit în cod mașină; se utilizează programul de la Microchip MPASMWIN.exe (figura 2),

3. Programarea µC - codul mașină obținut este transferat în µC via PC și kit-ul K8048, utilizând softul PROGPIC2.exe.

Notă. Programele se găsesc în pachet. Există și programe exemplu (demo).

Operația de compilare

Se lansează MPASMWIN.exe aflat în directorul *\Velleman\K8048*.

Se selectează opțiunile următoare (figura 2):

1. Numele și calea fișierului cod sursă (scris în asambler cu NOTEPAD),

2. Se selectează formatul cod mașină sub care se dorește conversia fiserului cod sursă (uzual Hexazecimal),

3. Verificarea scrierii corecte a variabilelor

4. Tipuri de mesaje ce vor fi generate după compilare (erori, de exemplu),

5. Nu se modifică această opțiune!

6. Lungimea cuvântului de cod mașină. Pentru softul PROGPIC2 se utilizează INHX8M,

7. Fișiere ce sunt generate odată cu fișierul .hex, după compilare,

8. Selectarea tipului de µC utilizat

9. Numarul de caractere dorite pe o coloană în fișierul text.

După selectarea opțiunilor dorite se asamblează codul sursă (click pe ASSEMBLE).

Operația de scriere a unui µC

Se conectează kit-ul K8048 la PC, prin portul serial și se alimentează. LED-ul LD7 trebuie să se aprindă semnalizând prezența tensiunii de alimentare.

Se lansează programul PROGPIC2 (aflat pe calea *C:\Velleman\K8048*) și se accesează meniul FILE - OPEN, încărcându-se fișierul *.hex* dorit a fi înscris în µC.

Setările care se fac în program sunt (figura 3):

1. Selectarea portului serial utilizat,

2. Scriere cod, normal setat,

3. Scriere date în EEPROM, normal setat,

4. Scrierea biților de configurare, normal setat,

5. Ștergerea vechiului conținut din µC,

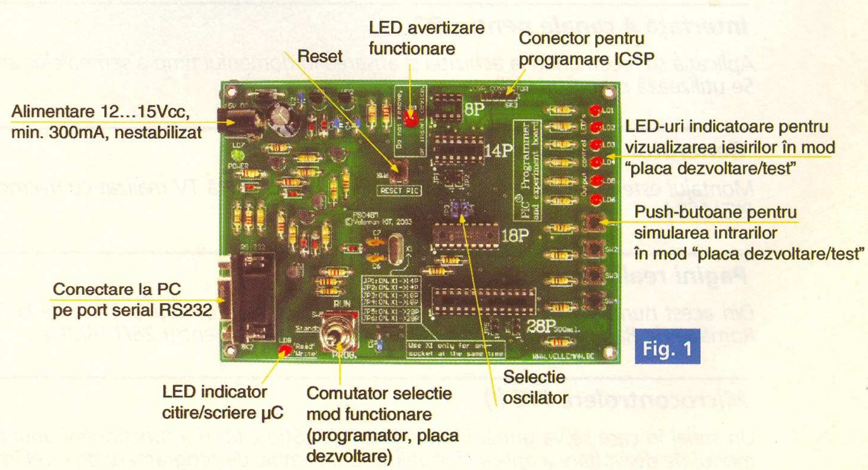
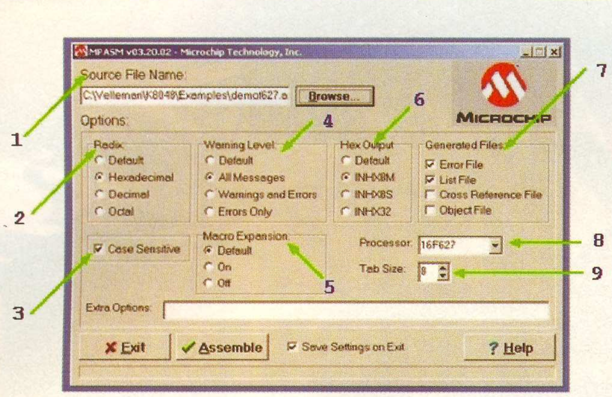
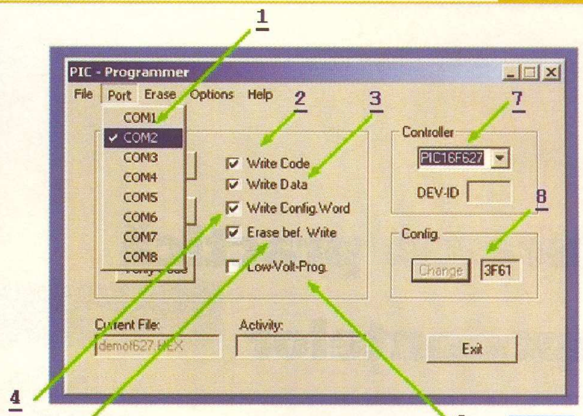


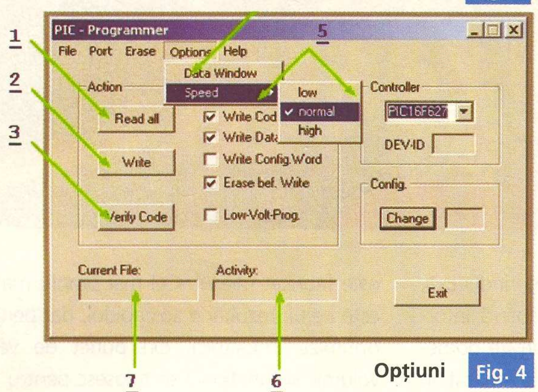
Fig. 1



Operația de compilare Fig. 2



5 Operația de scriere. Setări Fig. 3



Opțiuni Fig. 4

înainte de a îl scrie, normal setat,

6. Programare cu tensiune redusă (LVP); nu se utilizează pentru K8048,

7. Selectarea tipului de µC utilizat,

8. Biții de configurare din _CONFIG. Opțiunea se recomandă să fie utilizat numai de cei cu experiență!

Având comutatorul SW5 în poziție centrală (stand-by) se așează µC în soclul corespunzător. Urmează ca SW5 să se poziționeze pe "PROG", iar LED-ul LD9 va clipi. Click pe WRITE și µC este programat (LED-ul LD8 Write/Read se aprinde).

Se comută SW5 în poziție centrală și se scoate µC din soclu. Dacă se dorește testarea acestuia (programului scris) se trece SW5 în poziția RUN și se acționează push-butoanele urmărindu-se aprinderea LED-urilor.

Opțiuni (figura 4):

1. Se apasă acest buton dacă se dorește să se citească continutul (vechi) din µC,

2. µC este programat cu fișierul *.hex* dorit,

3. Se verifică dacă programul scris în µC corespunde cu cel din fișierul *.hex* (operație de comparare),

4. Vizualizare și modificare date în EEPROM,

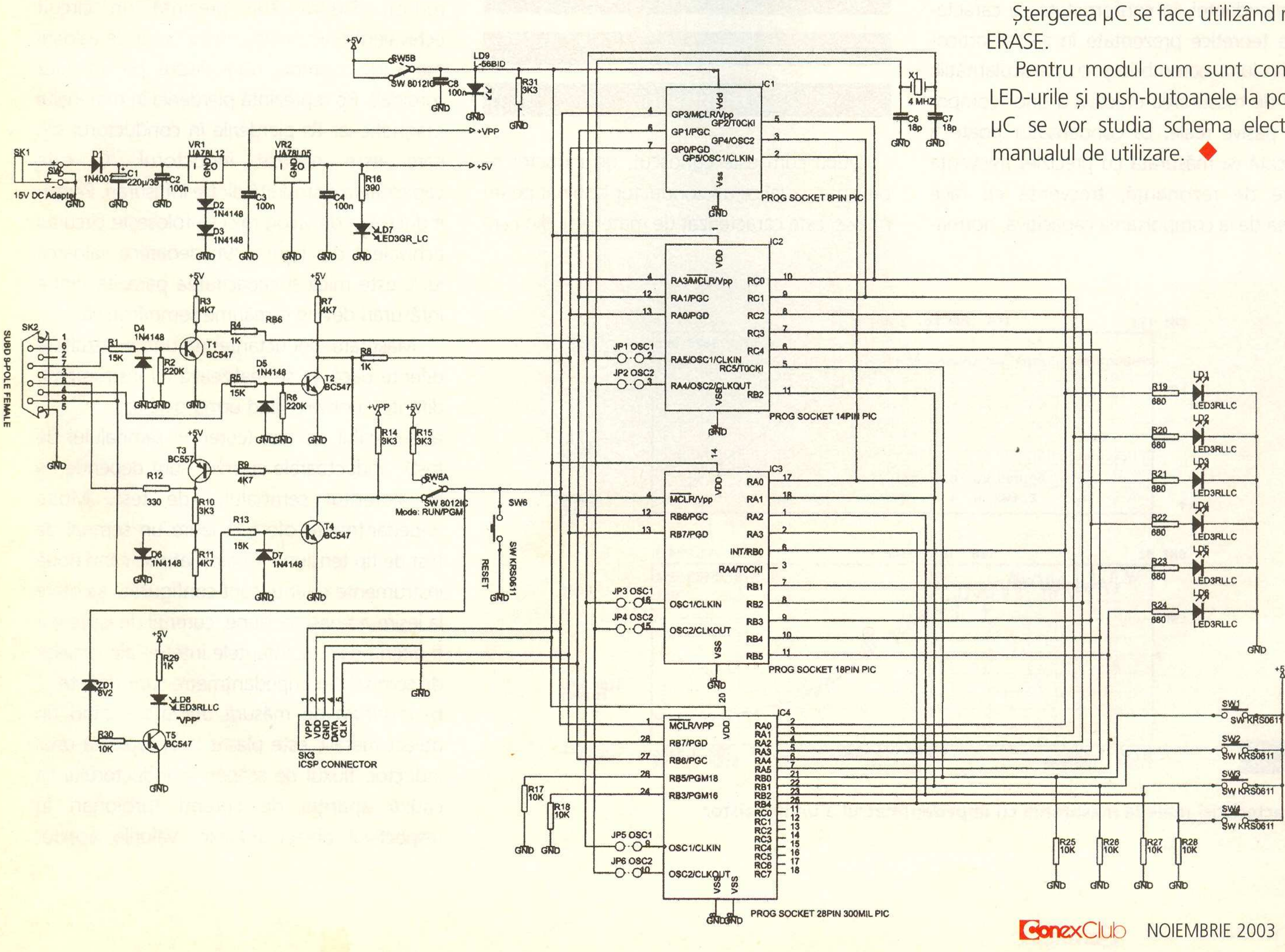
5. Aceste setări se lasă în mod NORMAL,

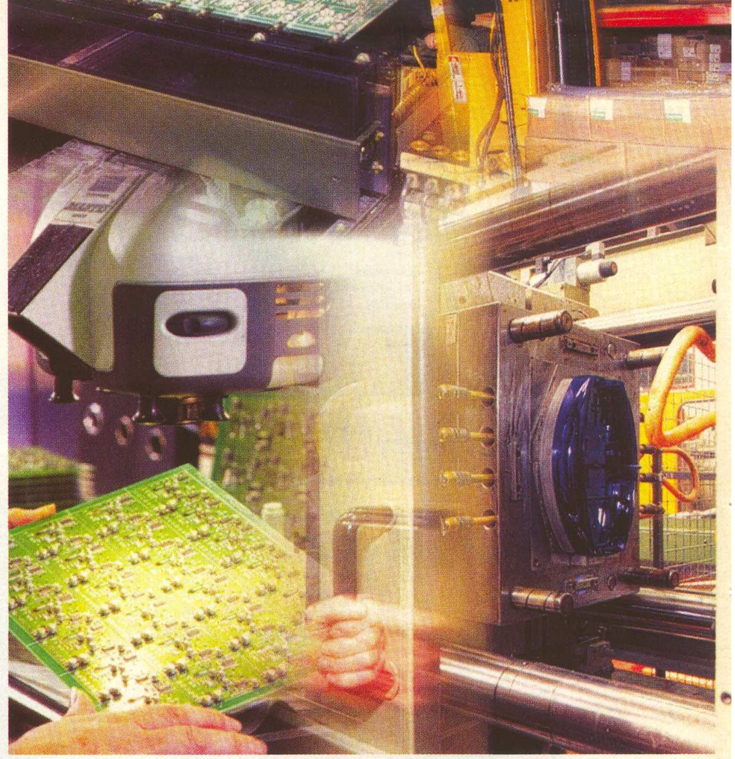
6. Adresă sau adrese unde se dorește modificarea codului (scriere parțială),

7. Numele fișierului aflat în memorie și care se utilizează pentru programare.

Ștergerea µC se face utilizând meniul ERASE.

Pentru modul cum sunt conectate LED-urile și push-butoanele la porturile µC se vor studia schema electrică și manualul de utilizare. ◆





Măsurarea practică a impedanţelor

în aparatura electronică (IV)

Norocel - Dragoş **Codreanu**
Mircea **Davidescu**
Facultatea Electronică şi Tc., UPB-CETTI
noroc@cadtieccp.pub.ro

În continuare vor fi prezentate exemple concrete de măsurare a rezistoarelor şi condensatoarelor, toate realizate cu ajutorul echipamentului HP4396B. În figura 27 este oferit cazul unui rezistor de 100kΩ iar în figura 28 al unui condensator ceramic de 10nF. În ambele figuri se poate observa puternica dependenţă de frecvenţă a modulului impedanţei, în conformitate cu caracteristicile teoretice prezentate în cadrul articolului din luna octombrie şi cu particularităţile legate de măsurarea efectivă a unor componente pasive reale. La condensator poate fi remarcată (şi măsurată cu precizie) frecvenţa proprie de rezonanţă, frecvenţă ce face trecerea de la comportarea capacitivă, normală, a unui condensator, la una inductivă. Această frecvenţă de rezonanţă oferă informaţii extrem de importante cu privire domeniul de frecvenţă în care trebuie utilizat în mod corect respectivul condensator. În plus, fiecare măsurare cuprinde şi evidenţierea caracteristicii de fază.

Măsurarea inductoarelor (bobinelor)

După cum este cunoscut, un inductor se prezintă uzual ca un conductor bobinat pe un miez şi este caracterizat de materialul din care este fabricat miezul. Cel mai simplu material este aerul, rezultând solenoidul, dar pentru a optimiza inductorul din punct de vedere volumic şi funcţional se folosesc pentru miez materiale feromagnetice sau ferimagnetice (ferite - materiale compozite pe bază de oxizi de fier şi metale bivalente ce prezintă atât proprietăţi magnetice cât şi curenţi turbionari reduşi). Figura 29a prezintă un circuit echivalent tipic pentru un inductor de valoare mare (de exemplu unul dispus pe un miez toroidal). Rp reprezintă pierderile în materialul magnetic iar Rs pierderile în conductorul din care este realizat inductorul. C este capacitatea distribuită dintre înfăşurări. Pentru inductoare de valori mici se foloseşte circuitul echivalent din figura 29b deoarece valoarea lui L este mică şi capacitatea parazită dintre înfăşurări devine o mărime semnificativă.

Măsurarea inductanţei dă uneori rezultate diferite dacă ea se realizează cu instrumente diferite, motivele fiind următoarele:

a) semnalul de test (curentul semnalului de test) - inductoarele cu miez sunt dependente de curentul semnalului de test. Multe impedanţmetre oferă la ieşire un semnal de test de tip tensiune. Chiar şi atunci când două instrumente diferite sunt configurate să ofere la ieşire aceeaşi tensiune, curenţii de ieşire vor fi diferiţi dacă rezistenţele interne ale surselor de semnal din impedanţmetre sunt diferite.

b) montura de măsură utilizată - când un obiect metalic este plasat în apropierea unui inductor, fluxul de scăpări al inductorului va cauza apariţia de curenţi turbionari în respectivul obiect metalic. Valorile acestor

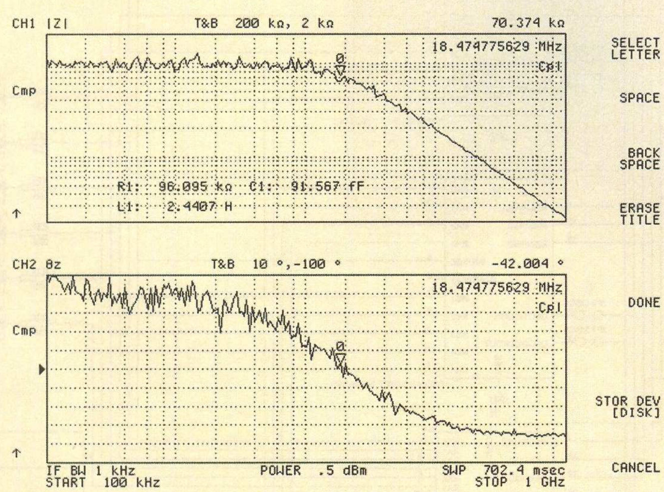


Fig. 27

Caracteristici reale la măsurarea cu impedanţmetrul a unui rezistor

curenți sunt diferite, depinzând de diferitele dimensiuni și geometrii ale monturilor de test, fapt ce va conduce la obținerea de rezultate diferite. Cele prezentate sunt importante în special în cazul inductoarelor de tipul "open-flux-path", adică a celor la care fluxul magnetic se închide prin aer.

c) precizia de măsurare a factorului de calitate Q - în general, precizia de măsurare a factorului de calitate la măsurătorile de impedanță nu este prea mare, în special dacă factorul are valori mari. Atunci când Q > 100 precizia impedanțmetrului devine mai mică decât a Q-metrului și aceasta deoarece puntea cu autoechilibrare internă calculează Q ca fiind raportul dintre X și R.

Dacă pentru măsurarea inductoarelor de valori reduse se folosește un cablu de măsură, măsurarea poate deveni chiar imposibilă pentru anumite valori de inductanță în domeniul frecvențelor înalte. Acest lucru are loc din cauza apariției unei rezonanțe datorate circuitului creat de capacitatea cablului de test la terminalele H_p și H_c și inductanța DUT. În această situație capacitatea cablului trebuie modificată (în sensul reducerii ei) în vederea translatării rezonanței la o frecvență mult mai mare decât frecvența de test maximă la care se lucrează. Soluția o reprezintă reducerea lungimii cablurilor H_p și H_c sau utilizarea unui alt tip de cablu.

Precizia de măsurare a factorului de calitate al inductoarelor în cazul unei punți cu autoechilibrare nu este specificată în mod direct (+/- t%). Ea se calculează cu formula de mai jos și oferă domeniul posibil (D_Q).

$$D_Q = \frac{1}{\frac{1}{Q_m} \pm \Delta} \qquad (12)$$

unde Q_m - valoarea măsurată a factorului de calitate;

Δ - precizia de măsurare a instrumentului.

De exemplu, dacă se măsoară un inductor necunoscut cu ajutorul unui instrument care are precizia de măsură Δ= 0,001 și valoarea afișată Q_m= 200, atunci domeniul va fi:

$$D_Q = \frac{1}{\frac{1}{200} \pm 0{,}001} = \frac{1}{0{,}005 \pm 0{,}001} = 167...250 \qquad (13)$$

Se poate trage, astfel, concluzia că valoarea reală a mărimii Q nu este cea afișată, ci una necunoscută cu exactitate și plasată în domeniul 167...250.

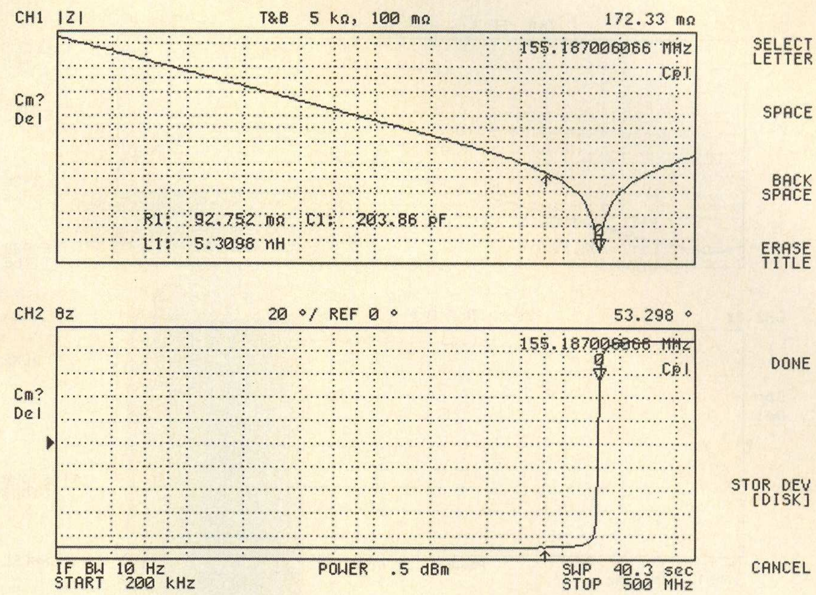


Fig. 28

Caracteristici reale la măsurarea cu impedanțmetrul a unui condensator

Utilizând echipamentului HP4396B pentru măsurarea unui inductor planar, realizat prin gravare mecanică în cadrul unei plăci de circuit imprimat, s-a obținut caracteristica reală din figura 30. Frecvența proprie de rezonanță a acestei bobine pe cablaj este de 204,06MHz.

Măsurarea transformatoarelor

Transformatorul reprezintă o aplicație a inductoarelor cuplate magnetic prin intermediul unor miezuri (uzual EI, EE sau toroidale). Tehnicile de măsurare a transformatoarelor sunt în principiu identice cu cele de la măsurarea inductoarelor. Figura 31 prezintă o schemă cu parametrii principali ai unui transformator.

Măsurarea acestor parametri se realizează astfel: inductanța primarului (L1) și a secundarului (L2) pot fi măsurate direct prin conectarea aparatului ca în figura 32.

Raportul de transformare poate fi aproximat prin conectarea unui rezistor în secundar (figura 33) și măsurarea valorii impedanței din primar. Formula de calcul este $N=(Z/R)^{1/2}$. Cele mai bune rezultate se obțin apelând la funcția "analiză de rețea" a impedanțmetrului, funcție ce permite aflarea raportului de transformare prin măsurarea raportului dintre tensiunile din primar și secundar.

Măsurarea componentelor și circuitelor active

Măsurarea diodelor

Capacitatea joncțiunii unei diode de comutație determină viteza de comutare a respectivei diode și este dependentă de

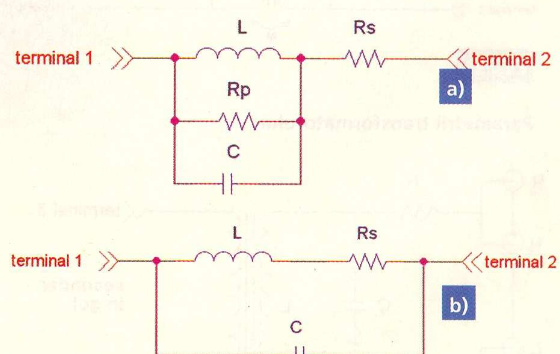


Fig. 29

Circuitul echivalent al inductorului

a) în cazul inductoarelor de valoare mare

b) în cazul inductoarelor de valoare mică

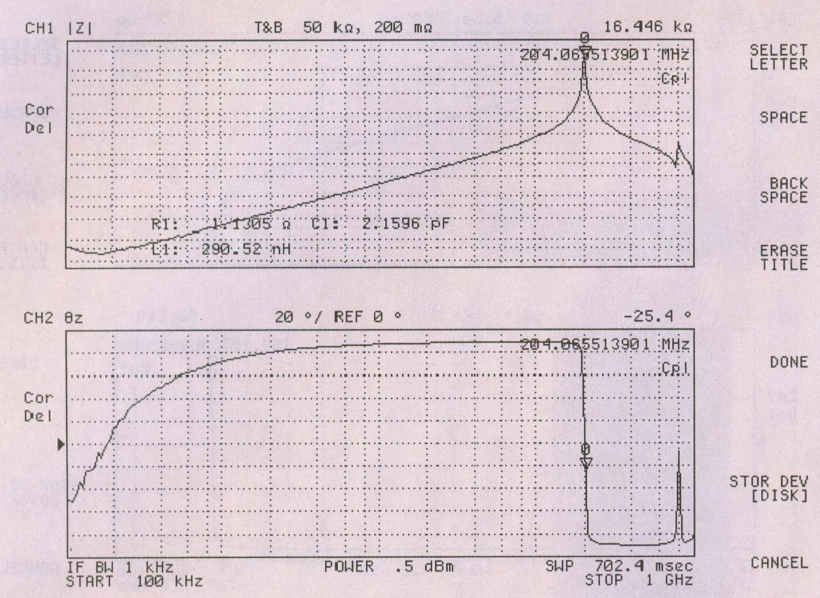


Fig. 30

Caracteristici reale la măsurarea cu impedanțmetrul al unui inductor planar

tensiunea inversă de c.c. care îi este aplicată. Pentru realizarea configurației din figura 34 se utilizează o sursă internă din cadrul impedanțmetrului. Simultan are loc și măsurarea capacității joncțiunii.

Măsurarea amplificatoarelor

Măsurarea impedanțelor de intrare și ieșire ale amplificatoarelor este în general realizată în raport cu masa. În aceste condiții trebuie folosit un aparat care să poată măsura dispozitive "low-grounded" (dispozitive la care borna "low" este conectată la masă). Utilizând funcția ASP (Auto Sequence Program, funcție existentă la unele echipamente, cum ar fi HP4194A) rezultatele măsurării de impedanță pot fi convertite pentru determinarea coeficientului de reflexie.

$$\Gamma = \frac{\text{semnal reflectat}}{\text{semnal incident}} = \frac{Z_x - Z_0}{Z_x + Z_0} = \Gamma_x + j \cdot \Gamma_y \qquad (14)$$

unde:

Γ - coeficient de reflexie;

Γx - partea reală a coeficientului de reflexie;

Γy - partea imaginară a coeficientului de reflexie;

Zx - impedanța de intrare/ieșire măsurată;

Z0 - impedanța caracteristică.

Măsurarea unor structuri și dispozitive speciale

Măsurarea circuitelor imprimate (PCB)

Măsurarea impedanței caracteristice a traseelor de circuit imprimat este deosebit de importantă în cazul modulelor analogice din domeniul frecvențelor înalte sau modulelor digitale de mare viteză ("high-speed") deoarece configurația practică a circuitului introduce inductanțe și capacități adiționale în circuitul proiectat. Pentru a măsura impedanța caracteristică se folosește în mod comun metoda OPEN/SHORT. Impedanța caracteristică se evaluează folosind o structură PCB de test special realizată și echipată cu conectoare care să permită interfațarea dintre aparatul de măsură și circuitul imprimat. Nu se va intra în amănunte în ceea ce privește măsurarea circuitelor imprimate și structurilor de intercoenctare în general deoarece la sfârșitul anului trecut problematica aceasta a fost tratată pe larg în mai multe numere ale revistei Conex Club.

Măsurarea bateriilor

Rezistența internă a unei baterii este măsurată în mod obișnuit folosind un semnal de curent alternativ de 1kHz. Când bateria este conectată direct la un impedanțmetru de tip punte cu autoechilibrare instrumentul devine sarcina de curent continuu (cu valoare tipică de 100Ω). Configurația de măsură recomandată în acest caz este foarte asemănătoare cu cea din figura 34, deosebirile fiind că la terminalele L_c și L_p se conectează borna "-" a bateriei și că legarea bornei "+" la terminalele H_c și H_p se face prin intermediul a două condensatoare electrolitice conectate cu plusul la plusul bateriei. Aceste condensatoare blochează calea de curent continuu spre aparat. Tensiunea nominală a condensatoarelor trebuie să fie mai mare decât tensiunea livrată de baterie.

Măsurarea cuarțurilor

Cuarțul reprezintă o componentă de maximă importanță în

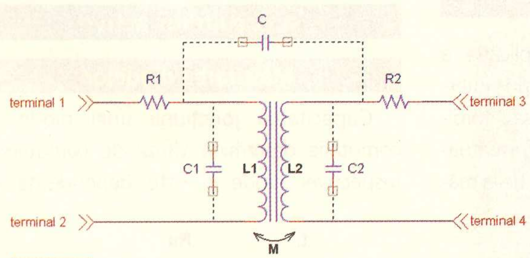


Fig. 31

Parametrii transformatorului

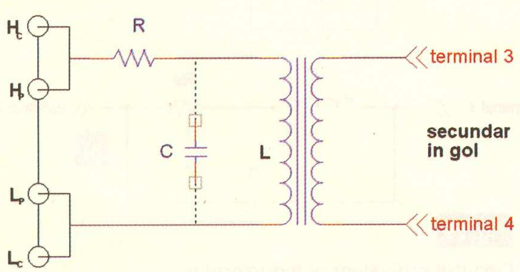


Fig. 32

Măsurarea inductanței din primar

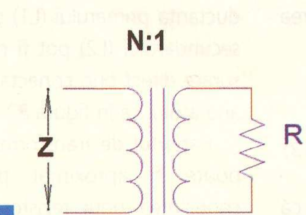


Fig. 33

Măsurarea raportului de transformare prin conectarea unui rezistor în secundar

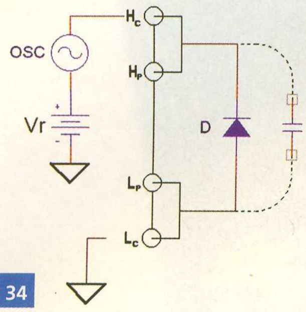


Fig. 34

Configurația de măsură a unei diode polarizate invers

și reflexie pentru componente și circuite, determinare de parametri S, coeficient de reflexie, măsurători complexe de impedanță pentru aplicații de laborator și producție, determinare de amplificare, fază, întârziere de grup, distorsiuni, măsurători de zgomot, analiză de spectru, FFT și multe altele.

Un avantaj deosebit al aparatului este acela că se poate face trecerea rapidă de la o măsurare la alta. Se poate optimiza, de asemenea, testarea în cadrul fluxului de producție, utilizându-se multiplele facilități de care dispune. ◆

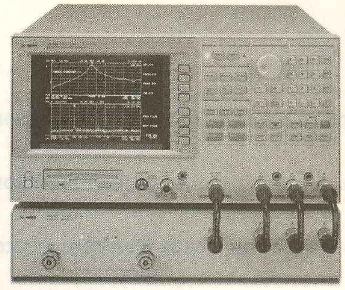


Fig. 37

Echipamentul HP4396B

cadrul oscilatoarelor de precizie. Pentru evaluarea sa în gama de frecvență trebuie mai întâi selectat circuitul echivalent care corespunde cel mai bine cerințelor (figura 35). Uzual acesta este cel din cadrul variantei "E", variantă ce ține seama de particularitățile cristalului de cuarț.

În figura 36 sunt prezentate caracteristicile reale ale unui cristal de cuarț cu frecvența de 14,32MHz. Se poate observa, în cadrul curbei |Z| = f (frecvență), prezența a două rezonanțe. Prima este rezonanța serie (corespunzătoare ramurii RLC serie) iar ce de-a doua rezonanța paralel (corespunzătoare grupării parelel care se formează în circuitul echivalent).

La finalul acestui articol trebuie menționat că în cadrul Centrului de Electronică Tehnologică și Tehnici de Interconectare din Facultatea de Electronică și Telecomunicații București a fost creat un laborator de evaluări complexe ale componentelor și structurilor electronice, laborator în care piesa principală este echipamentul de măsură HP 4396B (figura 37), echipament ce îndeplinește funcțiile de impedanțmetru (100kHz... 1,8GHz), analizor vectorial de rețea (100kHz... 1,8GHz) și analizor de spectru (2Hz...1,8GHz). El poate fi utilizat la studierea fenomenelor de transmisie

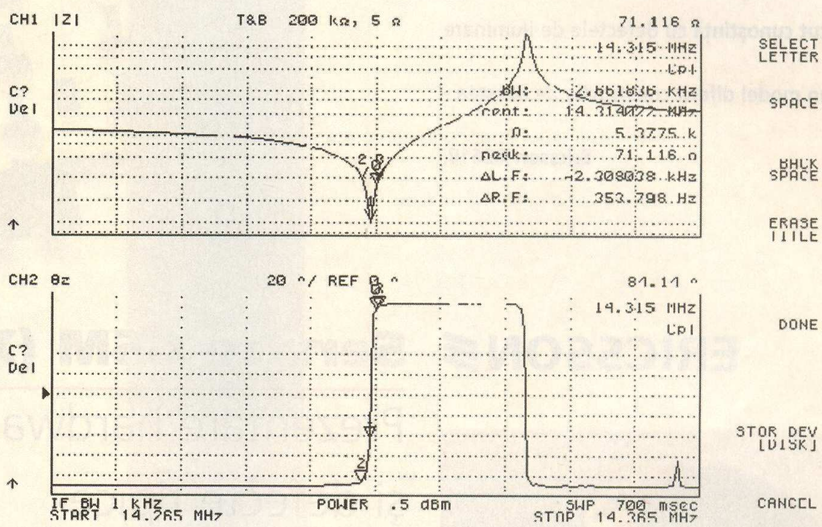


Fig. 36

Caracteristici reale la măsurarea cu impedanțmetrul a unui cristal de cuarț

Bibliografie

[1] Honda M., "*The impedance measurement handbook*", Yokogawa-Hewlett-Packard, 1989.

[2] Nicolau E., Beliș M., "*Măsurări electrice și electronice*", București, 1984.

[3] ***, Internet, site-urile firmelor Hewlett-Packard și Agilent Technologies.

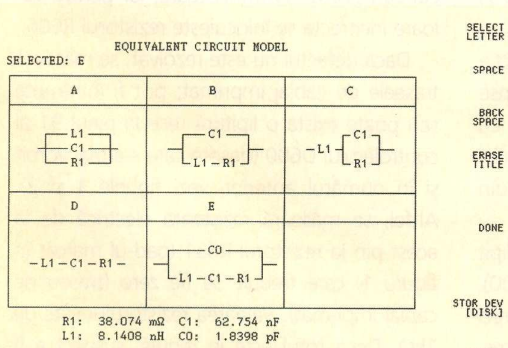
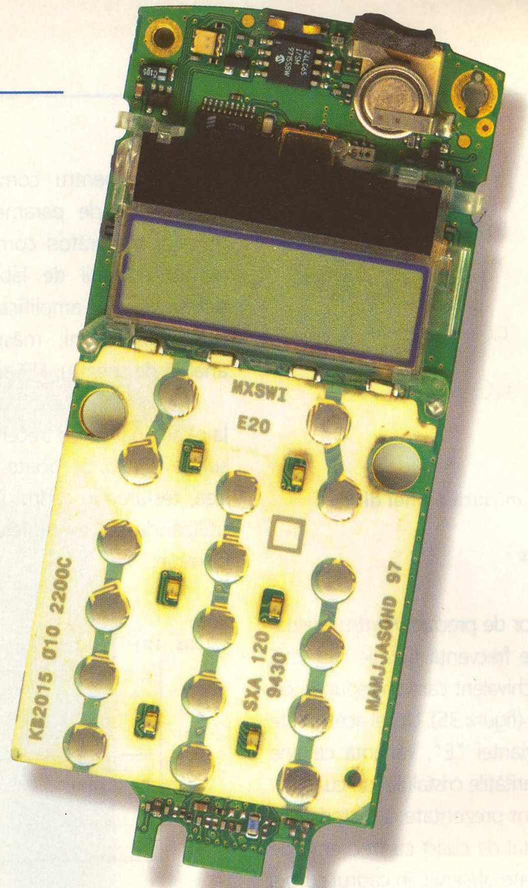


Fig. 35

Circuite echivalente disponibile



După cum se specifica în numărul anterior, se continuă cu prezentrea defectelor de interfață, respectiv de *iluminare*, *buzzer* și *vibrator* la modelul T18, rudă apropiată din punct de vedere hardware (funcțional) cu I888. Într-un număr precedent cititorii au făcut cunoștință cu defectele de iluminare la un model diferit constructiv de acestea - Ericsson A2618.



ERICSSON

Service GSM (XII)

Prezentare hardware și defecte tipice

Croif Valentin **Constantin**
redactie@conexclub.ro



Ericsson T18

Buzzerul nu funcționează

Pentru a indentifica corect defectul se dă comandă de start din tasta **Yes**, iar dacă telefonul (buzzer-ul) nu emite nici un "beep" se merge în meniu pe calea "Menu/Ring Vol" și se încearcă ajustarea volumului în sens crescător. Dacă buzzer-ul nu emite nici un "beep" sau se aude slab, se trece la verificările următoare.

Prima verificare care se face este inspecția vizuală, căutându-se urme de lichide pătrunse în telefon. Dacă acestea există, se curăță cu alcool tehnic sau un spray tehnic special (*Kontakt PCB*) locul respectiv și se verifică din nou funcționalitatea buzzer-ului.

Altfel, se urmărește dacă buzzerul este lipit corect pe cablaj (vezi figura 1, notat H600). Cele mai multe defecte provin de la lipituri reci pinii la buzzer-ului și/sau de defectarea acestuia. Se recomandă înlocuirea sa înainte de a trece la măsurători pe cablajul imprimat.

Dacă defectul nu este rezolvat prin aceste metode simple se recurge la alimentarea plăcii de cablaj imprimat de la o sursă de tensiune de 3,6V, minim 200mA și se măsoară tensiunea la pinul indicat (3) în figura 1, la tranzistorul V703 și la pinul 2 al lui V707. Valoarea corectă trebuie să fie în jur de 4,8V; pentru valoare corectă se recomandă înlocuirea celor două tranzistoare, iar pentru valoare incorectă se înlocuiește rezistorul R606.

Dacă defectul nu este rezolvat, se măsoară traseele de cablaj imprimat; pot fi întrerupte sau poate exista o lipitură rece la pinul 91 al controlerului D600 (despre care s-a mai vorbit și în numărul anterior, vezi figurile 1 și 2). Altfel, se măsoară rezistența electrică de la acest pin la rezistorul R651 (pad-ul marcat în figura 1) care trebuie să fie zero (traseu de cablaj imprimat). Valoarea rezistorului este de 1kΩ. Dacă totul este în regulă, suspect a fi defect este chiar controlerul D600 care trebuie înlocuit. A nu se realiza această operație dacă

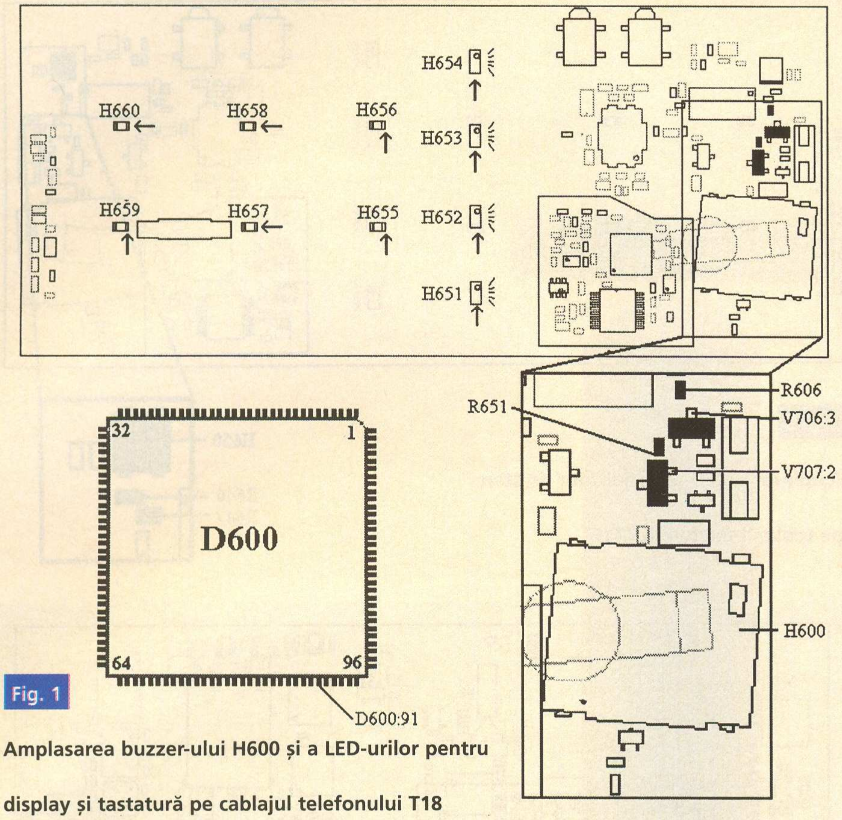


Fig. 1

Amplasarea buzzer-ului H600 și a LED-urilor pentru display și tastatură pe cablajul telefonului T18

tehnicianul nu dispune de o stație de lipit cu aer cald, SMT! Acest controler nu se găsește pe piața de componente, el se va recupera dintr-o placă (deșeu) dezafectată de T18.

Probleme de iluminare la Ericsson T18

Probleme la iluminarea display-ului

1. Unul sau mai multe LED-uri nu se aprind

Tehnicianul trebuie să se asigure din start dacă LED-urile de la display (vezi figura 1, notate H651...H654) sunt corect lipite (sau montate!, ca urmare a unei intervenții anterioare).

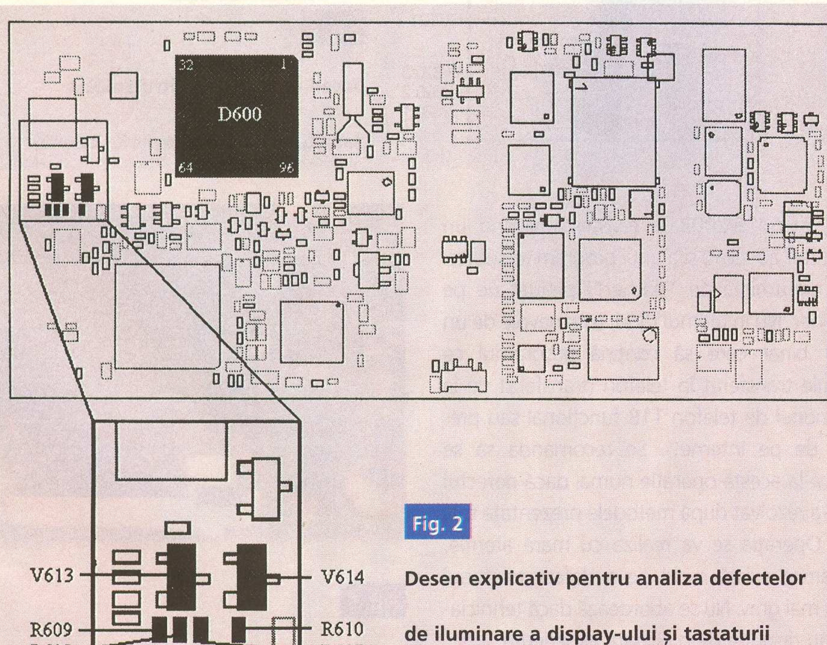


Fig. 2

Desen explicativ pentru analiza defectelor de iluminare a display-ului și tastaturii

Se alimentează telefonul dezasamblat și se măsoară tensiunea la bornele LED-urilor care nu se aprind. Tensiunea corectă este 1,7V. Dacă se regăsește această valoare la bornele unui LED care nu funționează, se denotă un defect chiar al LED-ului respectiv. Însă, dacă se măsoară 0V există întreruperi în cablajul imprimat, care se vor reface.

2. Nu se aprinde nici un LED

În acest caz se măsoară potențialul față de masă la pad-urile marcate ale LED-urilor (vezi figura 1). Valoarea corectă trebuie să fie de 4,8V. Dacă tensiunea lipsește, cablajul imprimat este înterupt, altfel se înlocuiesc tranzistorul V613 și rezistorul R609 (figura 2).

Notă: LED-urile stau aprinse cca. 10s de la acționarea unei taste.

Probleme la iluminarea tastaturii

Se vor urma aceeași pași prezentați la paragraful precedent, cu observația că se va acorda atenție componentelor V614 și R610 (figura 2).

Iluminarea display-ului și a tastaturii nu funcționează

Și în acest caz trebuie făcută o inspecție vizuală asupra cablajului telefonului, căutându-se urme de lichide pătrunse accidental. După ce tehnicianul s-a asigurat că placa este curată, se alimentează de la o sursă de laborator cu 3,6V/200mA.

Urmând procedura prezentată anterior, se măsoară tensiunile la bornele marcate ale LED-urilor (figura 1) față de masă (4,8V). Presupunând că s-a măsurat valoarea menționată, se trece la pasul următor: măsurarea tensiunii la pad-ul marcat al lui R607 (figura 2, cca. 0,5V). O valoare corectă indică un defect la R607 și R608, iar incorectă, o lipitură rece (sau întrerupere în traseul de cablaj imprimat corespunzător) la (de la) pinul 69 al controlerului D600. Poate fi defect chiar controlerul D600!

LED-ul indicator de stare nu funcționează

LED-ul indicator de stare este montat pe PCB în partea superioară și semanlizează optic, prin pulsuri, diverse evenimente (prezența în rețea, stare acumulator, etc.). Acest LED este dublu (bicolor, roșu-verde), cu 4 terminale (H650 în figura 3), iar printr-o lentilă de plastic a carcasei lumina emisă este vizibilă

spre exterior.

Dacă acest(e) LED(-uri) nu funcționează, cel mai probabil că există lipituri reci la terminalele sale. Tensiunea la pinul 4 și, respectiv 3 (vezi figura 3) este de 3,2V. LED-urile (cel verde și cel roșu) sunt comandate la pinul 3, respectiv 4, de controlerul D600 (de la pinul 94, respectiv 93). Rezistența electrică între pinii respectivi ai LED-urilor (3, 4) și cei corespunzători ai controlerului (94, 93) este de cca. 330Ω. Pentru o altă valoare măsurată se suspectează de întrerupere cablajul imprimat.

Vibratorul nu funcționează

Vibratorul telefonului este un motor de mici dimensiuni montat în carcasa aparatului, iar legătura cu PCB-ul se realizează cu un asamblu cablu-mufă.

Dacă vibratorul nu funcționează trebuie să ne asigurăm că funcția sa nu este dezactivată din meniul telefonului.

Trebuie să ne asigurăm de altfel că firele de legătură sunt intacte sau mufa (notată X680 în figura 4) este bine poziționată și corect lipită.

Cu telefonul alimentat se măsoară tensiunea la pinul 3 al lui V620 (cca. 4,8V, figura 4); dacă lipsește se înlocuiește R685. Similar, se procedează la pinul 2 al lui V622 (3,2V), iar dacă tensiunea lipsește, cablajul este întrerupt. Dacă ambele tensiuni sunt corecte, se face un scurtcircuit între pinii 2 și 3 ai lui V620 și vibratorul trebuie să funcționeze, altfel se verifică conectorul său - X680.

În cazul în care vibratorul funcționează cu acel surtcircuit se urmează pașii următori:

- se pune pinul 1 al lui V622 la masă,

- dacă vibratorul pornește, se măsoară rezistența de la pinul 1 - V622 la pinul 45 - D600; pentru 10Ω măsurați se verifică ștrapul sub formă de rezistor R611, valoarea corectă indicând o fisură în cablajul imprimat,

- dacă vibratorul nu pornește, cu pinul 1 al lui V622 la masă, se măsoară tensiunea la pinul 1 a lui V620 (menținând scurtcircuitul); pentru 4,5V măsurați se verifică R681 (1,5kΩ), altfel V620 este defect. Pentru mai mult de 4,5V măsurați, se înlocuiesc V622, V621, R680 și R681.

Dacă defectul persistă, se recomandă ca aparatul să fie verificat de un service autorizat.

Nu s-a specificat până acum, dar toate defectele prezentate pot fi și de natură software, caz în care trebuie realizată o rescriere a memoriei flash cu ajutorul unei interfețe de date pentru Ericsson (sau cea universală prezentată în numărul 9/2003 al revistei, utilizând un conector adecvat) și a unui program (de obicei sub denumirea de "flasher") preluat de pe Internet. Nu în ultimul rând, este nevoie de un fișier binar care să conțină programul ce trebuie transferat în telefon (transferat de la un model de telefon T18 funcțional sau preluat de pe Internet). Se recomandă să se treacă la această operație numai dacă defectul nu s-a rezolvat după metodele prezentate mai sus. Operația se va realiza cu mare atenție, deoarece există riscul de a defcta telefonul mult mai grav. Nu se abordează dacă tehnicianul nu dispune de o bogată experiență. ◆

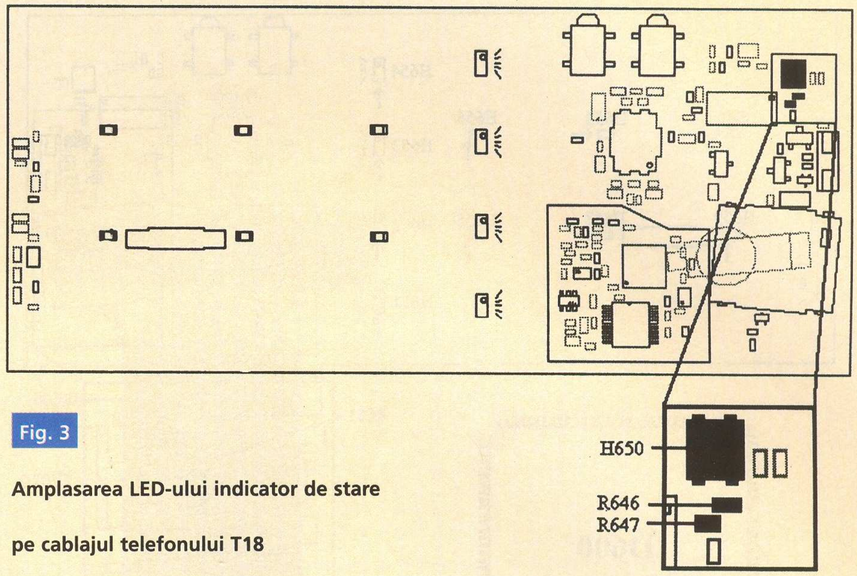


Fig. 3

Amplasarea LED-ului indicator de stare pe cablajul telefonului T18

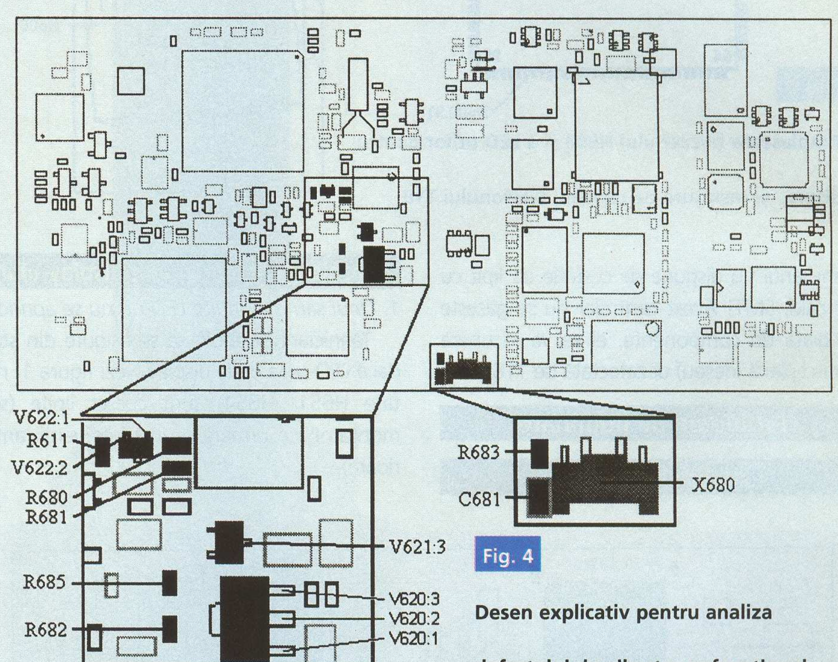


Fig. 4

Desen explicativ pentru analiza defectului de vibrator nefuncțional

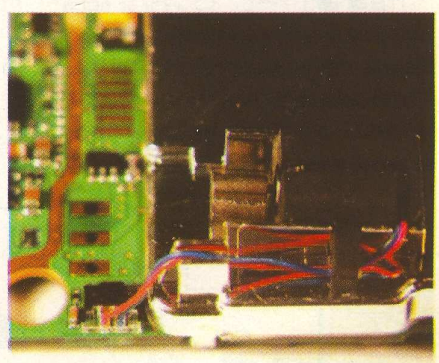


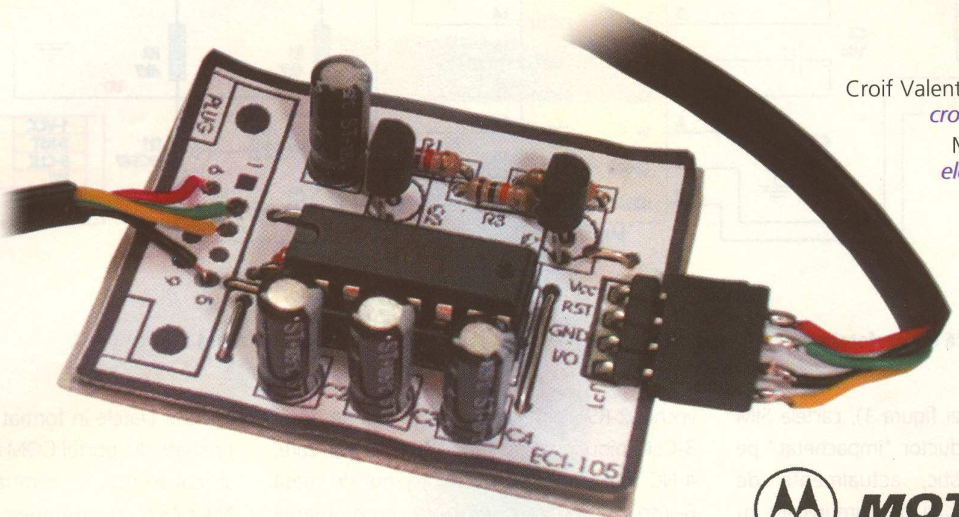
Fig. 5

Amplasarea vibratorului la T18



Emulator de cartelă SIM

Croif Valentin **Constantin**
croif@elkconnect.ro
Mircea **Zbarnia**
electrozet@xnet.ro



MOTOROLA

Emulatoarele de SIM (sau cartelele de test) pentru telefoanele mobile produse de Motorola sunt utilizate pentru a introduce terminalul în starea "Test Mode" (starea de test). Aceasta este utilizată pentru service și nu permite comanda de căutare a rețelei unui operator local de servicii!

Cu ajutorul acestui emulator (sau a cartelei de test ce va fi prezentată) pot fi setați (în mod service) anumiți parametri ai telefonului: IMEI, cod de securitate pentru telefon sau meniu, test display sau LED-uri, afișare și setare RTC - Real Time Clock (ora și data), tip baterie - telefonul poate afișa "Invalid battery" cu un nou acumulator, etc.

Telefoanele mobile Motorola produse înainte de anul 2000 s-au remarcat printr-o calitate foarte bună a semnalului recepționat chiar și în condiții defavorabile, autonomie mare în funcționare, rezistență mecanică bună, etc. Cei ce au utilizat un astfel de terminal (D520, D460, mai puțin Star Tac), probabil că i-au remarcat performanțele în condiții de mediu deosebit de greu. Un turist, aflat pe un drum de munte, sigur a fost satisfăcut de un terminal Motorola din generația veche, în comparație cu unul actual marca Ericsson sau Nokia, de mici dimensiuni (la care producătorii au renunțat la o calitate foarte bună - ca ordin de mărime - a semnalului recepționat, în favoarea unor dimensiuni fizice din ce în ce mai mici). Terminalele vechi Motorola sunt ideal a fi utilizate în mediu rural, acolo unde semnalul rețelei este mai slab și nicidecum aruncate la coșul de gunoi!

Se întâmplă de multe ori fie să primim un astfel de telefon de la un prieten sau, pur și simplu, să îl fi uitat în sertar mult timp, și al cărui cod de securitate sau de meniu să nu ni-l reamintim. De ajutor ne este montajul prezentat.

Deși pot fi setați și verificați foarte mulți parametri ai telefoanelor mobile din seria D140, D450, D520, Star Tac, etc., emulatorul de SIM prezentat este deseori utilizat numai pentru setarea și/sau eliminarea codurilor de securitate (atunci când acestea nu mai sunt cunoscute).

Emulatorul de SIM se poate realiza actualmente în două variante: interfață pentru PC sau Cartelă de Test tip Smart Card cu funcționare de sine independentă. Vor fi abordate ambele variante constructive.

Cartela SIM

Caracteristici fizice

Pentru a aborda o astfel de construcție sunt necesare câteva cunoștințe elementare despre formatul fizic al cartelei SIM și bornele sale de comunicare cu teminalul mobil. Asta, pentru că, un SIM "fals" (fizic) va realiza interfața între partea electronică propriu-zisă și telefon.

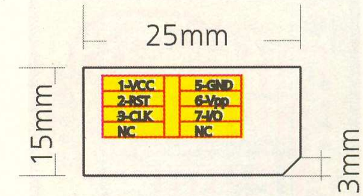


Fig. 1

Aspectul, dimensiunile și dispunerea pinilor la o cartelă SIM, standard ISO7816

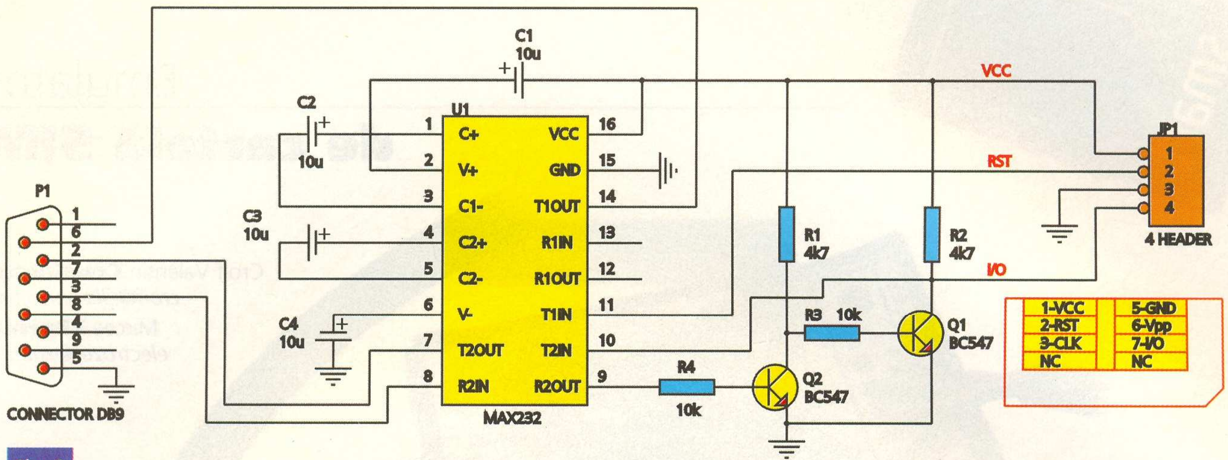


Fig. 2

Schema electrică a interfeței pentru PC a emulatorului de SIM virtual utilizând programul ASIM

Fizic analizând (vezi figura 1), cartela SIM este un chip semiconductor "împachetat" pe un suport de plastic, actualmente de 25x15mm, având 8 pini de comunicare cu exteriorul. La o cartelă văzută dinspre chip, pinii sunt dispuși pe două laturi paralele și verticale, câte patru de fiecare latură și numerotați ca în figura 1, de la 1 la 8: 1-Vcc, pinul de alimentare al chip-ului (+3 sau +5V); există două variante de SIM, cu alimentare la 3V - modelele actuale - sau la 5V (modelele vechi), 2-RST, pinul pentru semnalul de reset, 3-CLK, pinul pentru semnalul de sincronizare, 4-NC, pin neutilizat, 5-GND, pinul de masă 6-Vpp, pinul care permite programarea (scrierea memoriei) SIM-ului, respectiv tensiunea de programare (nu mai este utilizat!), 7-I/O, bus-ul de date bidirecțional și 8-NC, pin neutilizat.

Pinii 4 și 8 sunt rezervați pentru utilizări viitoare.

Modul de prezentare a cartelei SIM este definit sub standardul **ISO7816**.

Chip-ul din cartela SIM este de fapt un microcontroler pe 8 biți. În aplicația prezentată se utilizează doar suportul fizic al cartelei SIM, rolul jucat de microcontroler fiind simulat de PC prin intermediul unei interfețe RS232 - TTL, cu MAX232. În al doilea caz, se va utiliza același suport, dar toate instrucțiunile SIM-ului se vor scrie într-un microcontroler PIC16F84 (această cartelă mai este denumită Wafer Card, care pe lângă µC mai conține și un EEPROM din seria 24Cxx).

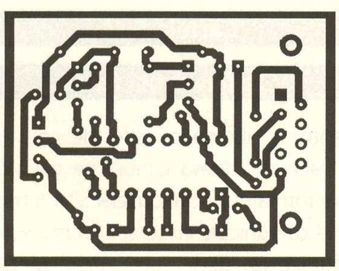


Fig. 3

Cablajul imprimat al interfeței emulatorului

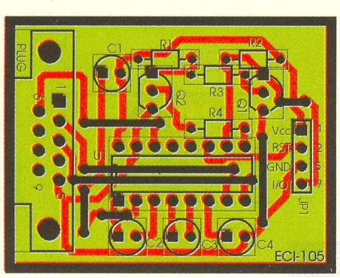


Fig. 4

Amplasarea componentelor pe cablajul imprimat al emulatorului

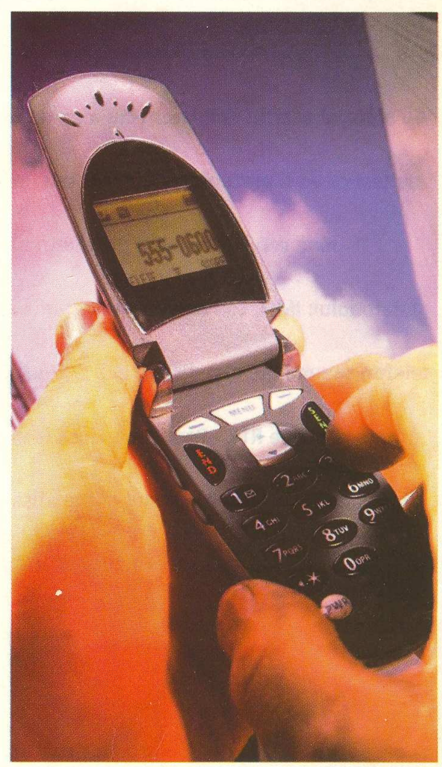
Emulatorul de SIM

Așa cum se specifica mai sus, cartela SIM poate fi simulată cu ajutorul unei interfețe pentru PC și a unui soft adecvat. Interfața este simplu de realizat, având la bază circuitul MAX232. Scopul emulatorului este de a trece telefonul Motorola, de generație mai veche, în mod service.

Interfața pentru PC

Schema electrică a interfeței este prezentată în figura 2. Circuitul MAX232 este montat în configurație clasică. Valoarea condensatoarelor nu este critică; se poate alege între 1 și 47uF. Datele în format serial, Tx și Rx, sunt preluate din portul COM de la conectorul DB9 și convertite în semnal TTL de circuitul MAX232, regăsindu-se la pinii 10 și 9. Semnalul Rx este inversat și mixat cu semnalul provenit de la telefon prin SIM, respectiv Tx, cu ajutorul tranzistoarelor notate Q1 și Q2.

Alimentarea cu 5V se face direct din telefon de la conectorul de SIM, pinul 1 - Vcc. **Dacă se dorește alimentarea externă cu 5V a interfeței, acestea trebuie să se facă izolat față de pinul Vcc (1) al conectorului de SIM**. Semnalul de reset, RST, se preia de la pinul 2 al portului serial, respectiv DCD, prin



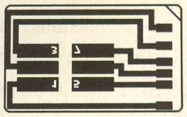


Fig. 5

Cablajul imprimat al SIM-ului virtual (format ISO7816)

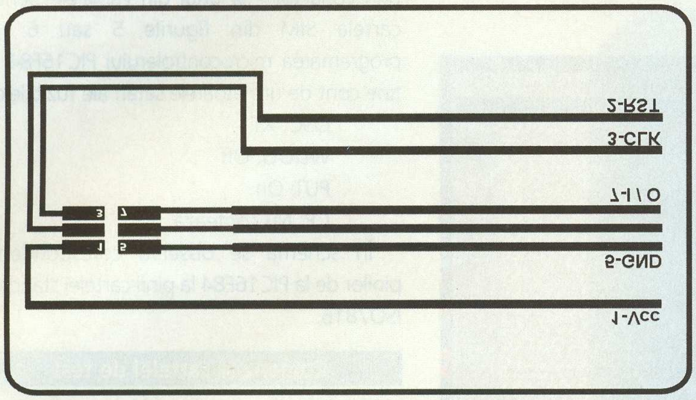


Fig. 6

Cablajul imprimat al SIM-ului virtual în varianta "full card" (format ISO7816)

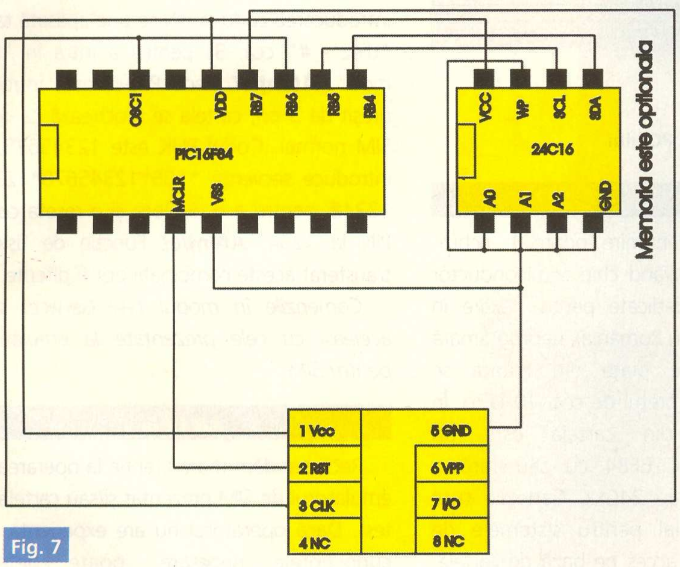


Fig. 7

Schema electrică a cartelei de test cu PIC16F84 (Wafer Card)

pinul 14 - intrare, respectiv 11 - ieșire, la MAX232. Interfața cu suportul de cablaj pentru SIM se face prin intermediul unui conector "pin - head" cu 4 pini.

Programul ASIM

Programul pentru emulator este scris în Turbo Pascal. Toate informațiile despre program și interfețe (variante program, scheme, cablaje, etc) se găsesc pe pagina de **Internet** a lui *Janus Christian Krarup*. Mai simplu, programul ASIM se poate găsi ușor printr-o simplă căutare utilizând cuvânt cheie "asim". Varianta de bază a programului a fost îmbunătățită permanent, ajungându-se la versiunea 4. Sub versiunea 3 nu se poate lucra cu terminale pentru rețeaua DCS1800.

Pachetul "zip"-at, ce va fi transferat de pe Internet, conține în variantă originală fișierul executabil, fișiere cu extensia *.doc*, în care sunt prezentate funcțiile programului și comenzile, fișiere *.dat* (*sim.dat* sau *clone.dat*) ce conțin datele pentru simularea unui SIM, fișiere *.gif* cu scheme și cablaje în diverse variate.

Fișierul pentru a emula un SIM virtual se numește *sim.dat*. Celălalt fișier *clone.dat* este utilizat pentru a realiza o clonă a unei alte cartele SIM. Recomandăm să nu se utilizeze fără cunoștințe amănunțite.

În fișierul de tip *.dat* sunt definite portul calculatorului, codul PIN al emulatorului, rata de transfer, întârzierea la transmisie, etc. *Portul implicit definit este COM 3*. Acest fișier se va edita cu parametrii doriți. Pentru codul PIN implicit a se vizualiza cu un editor de text (comanda F3) fișierul *sim.dat*.

Mai jos se prezintă opțiunile care trebuie editate în fișierul *sim.dat*:

!ATR = SIM ATR
!COM = definirea portului COM de comunicare
!BAUD= DEFINES DE BAUD SPEED (rata de transfer)
!BDLY= DELAY BETWEEN BYTES SENDED (întârziere)
!PIN= THE SIM'S PIN (codul PIN)
!PIN2= THE SIM'S PIN2 (codul PIN2)
!PUK= THE SIM'S PUK (codul PUK)
!KEY= SIM KI KEY FOR A3A8 ALGORITHM
*XXXX= SIM MESSAGE FOR THE XXXX FILE
**= MORE BYTES TO THE LAST SIM MESSAGE
#XXXX= SIM FILE XXXX CONTENTS
##= MORE BYTES ADD TO LAST FILE

Pentru a rula programul se încarcă din meniul **File** opțiunea **LOAD SIM**. Va apărea o fereastră care solicită numele fișierului de date. Se introduce *sim.dat*. Apoi, în meniul Emulator se alege opțiunea **RUN AUTO**, iar telefonul intră în mod test, introducându-se codul PIN.

Comenzile care trebuie introduse de la tastatura telefonului în mod service se găsesc explicate amănunțit pe Internet. Vom prezenta numai câteva, pe cele de securitate. Sintaxa comenzilor este:

[număr comandă din două cifre] [parametru 1] [parametru 2] ...#

Comanda este formată din două cifre. Comenzile **58#** și **59#** afișează codurile de securitate și de blocare a meniului telefonului. De exemplu, o comandă 591234# resetează codul de blocare la 1234. Din modul test se iese prin comanda **01#**.

Alte exemple de comenzi:

88 - Real Time Clock
60 - afișare IMEI
50nnn# - control încărcare rapidă a acumula-

torului, 000=oprire sau 255=valoare maximă a curentului, etc.

Fereastra programului ASIM ver. 4 poate fi văzută în figura 8.

Realizarea practică a emulatorului

Conectarea la PC se realizează prin intermediul unei mufe DB9 (tată sau mamă, funcție de situație), eventual prin intermediul

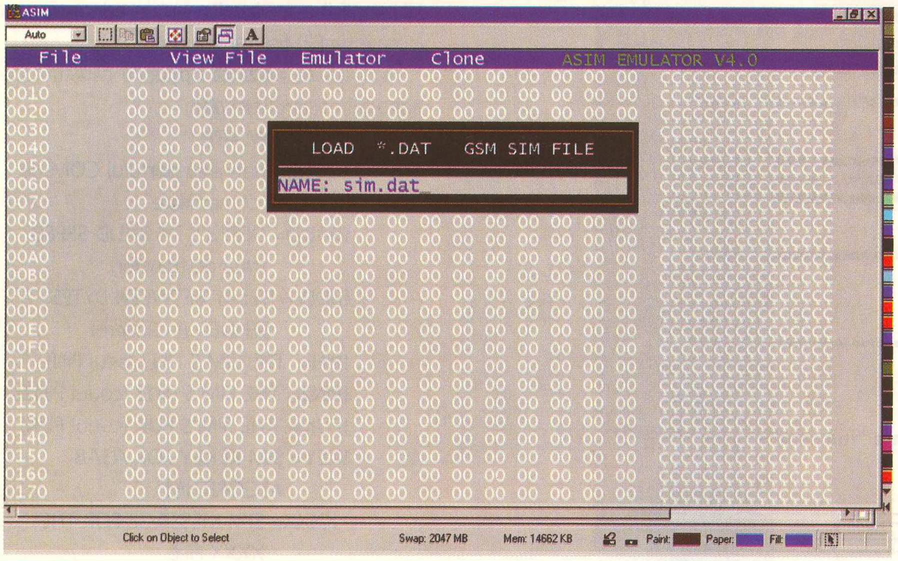


Fig. 8

Programul ASIM pentru emularea unei cartele SIM prin intermediul PC-ului

unui cablu de max. 30cm, cu 4 fire. Autorii au utilizat cablu telefonic plat cu 4 fire.

Pe cablaj este prevăzut un conector "pin - head" cu 4 pini. La acesta se conectează un cablu ce face legătura cu SIM-ul realizat pe circuit imprimat (figura 5). Cum multe terminale utilizează o cartelă "mare" (cazul Star Tac sau D520), în figura 6 se prezintă și un cablaj imprimat pentru aceasta. Lungimea acesteia este mai mare, pentru a permite conectarea firelor de legătură.

Cablajul interfeței este prezentat în figura 3, iar amplasarea componentelor în figura 4. Se va acorda atenție la montarea ștrapurilor de sub circuitul integrat. Pentru ușurință în montare se poate tipări amplasarea pieselor, la scara 1:1, la o imprimantă și apoi se așează direct pe cablaj, așa cum au procedat autorii. Conectori "pin - head" pot fi găsiți la Conex Electronic.

Cartela de test

Mult mai simplu de utilizat, cartela de test este un **Smart Card** (card conținând chip), programat cu instrucțiunile necesare simulării unei cartele SIM. Avantajul este portabilitatea; nu mai este nevoie de PC. O astfel de cartelă se găsește în mod curent pe piața internațională la preț de câteva zeci de dolari (uneori chiar și în România). Se poate construi însă și cu ajutorul unui microcontroler în atelierul propriu.

Ce este Wafer Card?

Sub această denumire poate fi achiziționată o cartelă având chip semiconductor (de genul celor dedicate pentru taxare în telefonia publică din România), neprogramată (blank/virgină). Pe piața din Franța se comercializează la prețul de cca. 10 Euro. În esență, chipul din cartelă este un microcontroler PIC16F84 cu sau fără o memorie I2C de tip 24Cxx. Cartelele sunt dedicate în special pentru sistemele de securitate: control acces pe bază de cartelă, codarea/decodarea unor programe TV, etc. și se pot programa de la un programator obișnuit de uC PIC ce are și un adaptor ISO7816 corespunzător. Realizarea unui programator simplu se va prezenta în viitor, în revista Conex Club.

Programarea cartelei se va face cu un fișier *.hex* ce poate fi găsit pe Internet pe pagina lui ***Janus Christian Krarup*** sau *http://www.tele-servizi.com/Janus/motpages.html*. Codul este creat de Ronny Stern, *http://www.angelfire. com/nt/simpic*.

Realizarea cartelei de test cu PIC16F84

Pentru cei care nu au posibilitatea să achiziționeze o cartelă Wafer blank (neprogramată) recomandăm construcția ei în atelierul propriu, pe baza schemei din figura 7. **Memoria 24Cxx poate să lipsească**. Se realizează un adaptor de la această schemă (care poate fi realizată pe un cablaj de test) - prin conector - la unul din cablajele pentru cartela SIM din figurile 5 sau 6. La programarea microcontrolerului PIC16F84 se ține cont de următoarele setări ale fuzibilelor:

OSC: XT
WDOG: Off
PUT: On
CP: Nu contează

În schemă se observă corespondența pinilor de la PIC16F84 la pinii cartelei standard ISO7816.

Comenzile cartelei de test

Cartela introdusă în telefon se comportă ca orice cartelă SIM normală. După introducerea codului PIN (01234567, 00000000 sau 11111111, funcție de fișierul *.hex* scris (transferat de pe Internet) în uC. După introducerea codului PIN se ține apăsată tasta "diez - #" cca. 3s pentru a intra în "test mod". ***Atenție!*** Dacă PIN-ul este introdus greșit de 3 ori, cartela se blochează ca orice SIM normal. Codul PUK este 12345678; se introduce secvența **05*12345678*1234*1234#, pentru a o debloca și a reseta codul PIN la 1234. ***Atenție!*** Funcție de fișierul transferat aceste combinații pot fi diferite.

Comenzile în modul test (service) sunt aceleași cu cele prezentate la emulatorul pentru SIM.

La final

Recomandăm mare atenție la operarea cu emulatorul de SIM prezentat și/sau cartela de test. Dacă operatorul nu are experiența sau cunoștintele necesare, poate defecta telefonul pe care lucrează. A se citi cu atenție acest articol și paginile de Web indicate (pentru comenzi în mod service). Autorii nu sunt răspunzători pentru utilizarea greșită a cartelei sau emulatorului sau alte probleme (operare, construcție fizică), însă vor răspunde la toate întrebările cititorilor, adresate prin e-mail.

Cablajele sunt prezentate la scara 1:1, orice abateri de la dimensiunile indicate nu sunt recomandate. ◆



XR2206

Generator de funcţii (II)

Şerban **Naicu**
electronica@voxline.ro

- urmare din numărul trecut -

Aplicaţii tipice

După ce, în primul episod al acestui articol, publicat în numărul precedent al revistei, am prezentat schema bloc, semnificaţia pinilor, funcţionarea, caracteristicile tehnice principale ale C.I. de tip XR2206, precum şi o schemă tipică a acestui generator de funcţii oferită de producătorul EXAR, vom continua cu alte câteva aplicaţii tipice.

Menţionăm că vom oferi în continuare numai aplicaţii practice cu XR2206 folosit exclusiv ca generator de funcţii.

Acest C.I. se pretează foarte bine la realizarea de vobulatoare de audio-frecvenţă, precum şi la aplicaţii în domeniul efectelor sonore (efect tremolo, generator pentru controlul liniilor de întârziere analogică folosite în tehnica producerii efectelor sonore etc.). Dar prezentarea acestor aplicaţii nu constituie obiectul acestui articol. Pentru cei interesaţi de acest domeniu le recomandăm lucrările indicate la bibliografie care conţin detaliat prezentarea acestui gen de montaje.

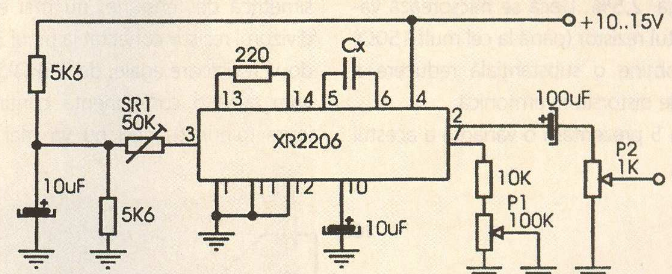
Cel mai simplu generator de funcţii care se poate obţine cu circuitul XR2206 este dat în figura 4. Alimentarea cu tensiune a montajului se face de la o sursă asimetrică de +10...15V.

Între pinul 7 şi masă este conectată rezistenţa de temporizare; în cazul nostru ea este constituită prin înscrierea rezistorului de 10kΩ cu potenţiometrul P1 de 100kΩ. Raportul între valorile acestor două componente este de 10:1 şi el determină factorul de acoperire al unui subdomeniu de frecvenţă.

Domeniul de frecvenţă al acestui generator este cuprins între 10Hz şi 100kHz divizat în patru subdomenii: 10-100Hz, 100-1000Hz, 1-10kHz, 10-100kHz. Valoarea condensatorului Cx (conectat între pinii 5 şi 6 ai C.I.), pentru aceste subdomenii, este de: 1µF, 100nF, 10nF şi 1nF (invers proporţională cu valoarea freventei).

La pinul 2 al C.I. este furnizat semnalul sinusoidal care, prin intermediul condensatorului de 100µF (pentru blocarea componentei continue) este aplicat la bornele potenţiometrului P2 (de 1kΩ). Componenta continuă este egală cu jumătate din tensiunea de alimentare, deoarece pinul 3 este conectat între plusul sursei de alimentare şi masă printr-un divizor format din două rezistoare egale ca valoare.

Fig. 4



Cel mai simplu generator realizat cu XR2206

Amplitudinea maximă a semnalului sinusoidal furnizat la pinul 2 al C.I. se obţine prin reglarea semireglabilului SR1. Pentru a realiza această operaţie se deconectează mai întâi rezistorul conectat între pinii 13 şi 14 ai C.I. În această situaţie, pe ecranul unui osciloscop conectat la pinul 2 se vede un semnal triunghiular. Se reglează din semireglabilul SR1 până când semnalul triunghiular vizualizat este perfect triunghiular fără limitări ale

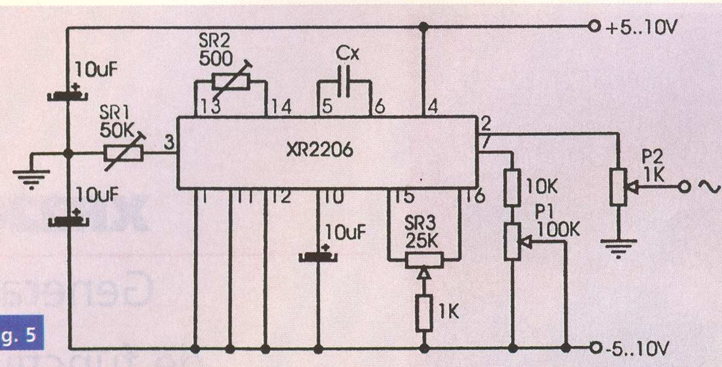


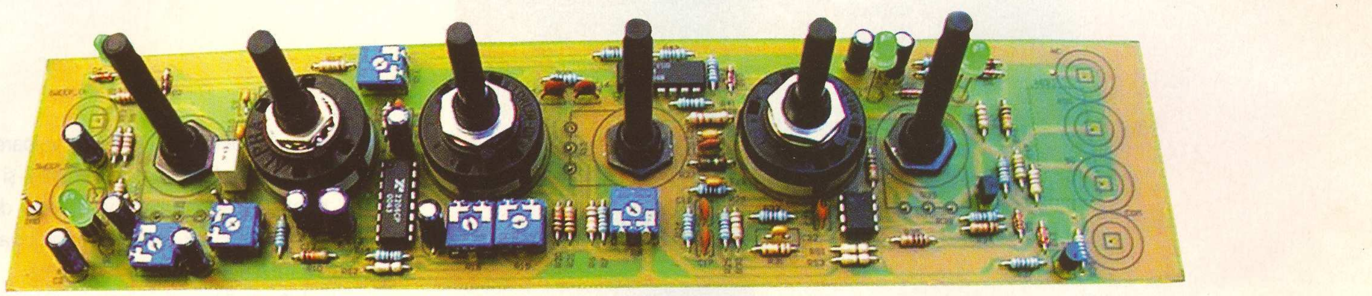
Fig. 5

Generator de funcții cu XR2206 alimentat de la o sursă simetrică

utilizarea unui condensator de cuplaj la ieșire.

La acest generator de funcții, factorul de distorsiune armonică poate fi redus până la 0,5% prin reglarea succesivă a semireglabilelor SR2 și SR3. Cu ajutorul lui SR2 se reglează factorul de formă al semnalului sinusoidal furnizat la ieșire, iar cu SR3 se reglează simetria. Pentru a putea obține distorsiunile minime, se va proceda la reglajul sucesiv al celor două semireglabile, urmărindu-se pe o punte de măsurare a distorsiunilor rezultatul final.

Schema unui generator de funcții complet



Generator de funcții realizat de Conex Electronic, sub codul 10285, preț 990.000 lei

vârfurilor. Se reconectează în circuit rezistorul dintre pinii 13 și 14 ai C.I. (de 220Ω). Pe ecranul osciloscopului se poate vedea acum semnalul sinusoidal, având un factor de distorsiune de cca. 2,5%. Dacă se micșorează valoarea acestui rezistor (până la cel mult 150Ω) se poate obține o substanțială reducere a factorului de distorsiune armonică.

În figura 5 prezentăm o variantă a acestui generator alimentat de la o sursă dublă (simetrică) de tensiune și având un factor de distorsiune redus.

Întrucât alimentarea se face de la o sursă simetrică de tensiune, nu mai este necesar divizorul rezistiv conectat la pinul 3 al C.I. (cele două rezistoare egale, de 5,6kΩ). În acest caz vom avea o componentă continuă nulă la ieșire (pinul 2), deci nu va mai fi necesară

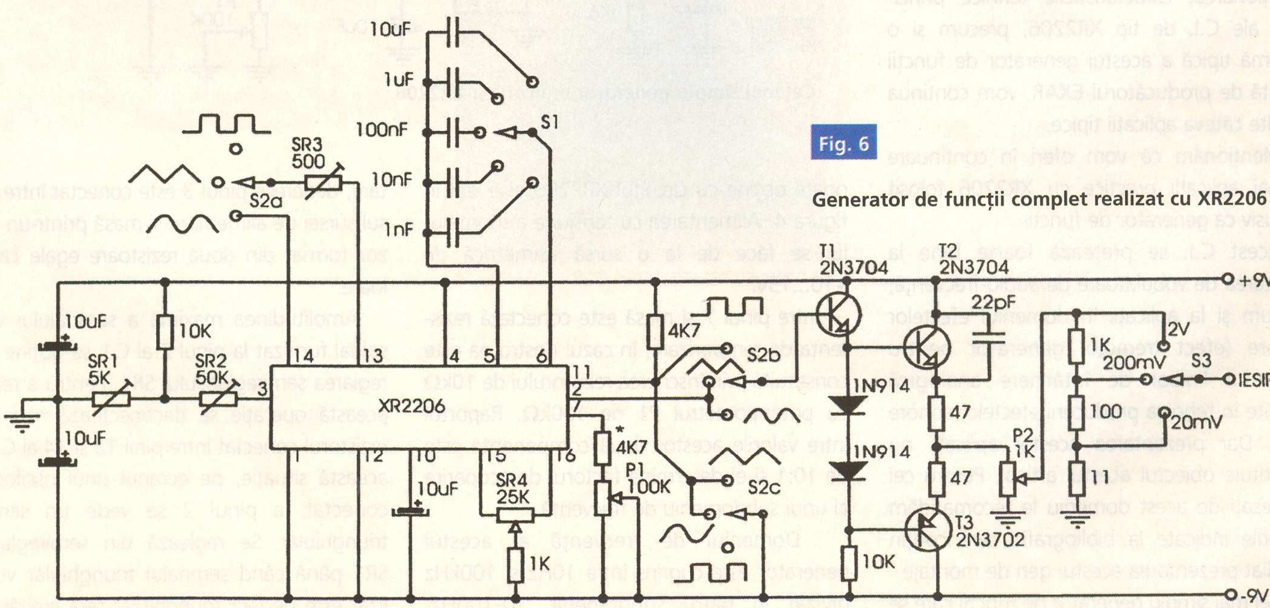
este prezentată în figura 6.

Generatorul poate produce semnal sinusoidal, triunghiular sau dreptunghiular, cu o amplitudine constantă, într-un domeniu de frecvențe foarte larg cuprins între 1Hz și 100kHz, divizat în 5 subdomenii (1-10Hz, 10-100Hz, 100-1000Hz, 1-10kHz și 10-100kHz).

Selectarea unuia dintre cele 5 subdomenii se face prin intermediul comutatorul S1, care

Fig. 6

Generator de funcții complet realizat cu XR2206



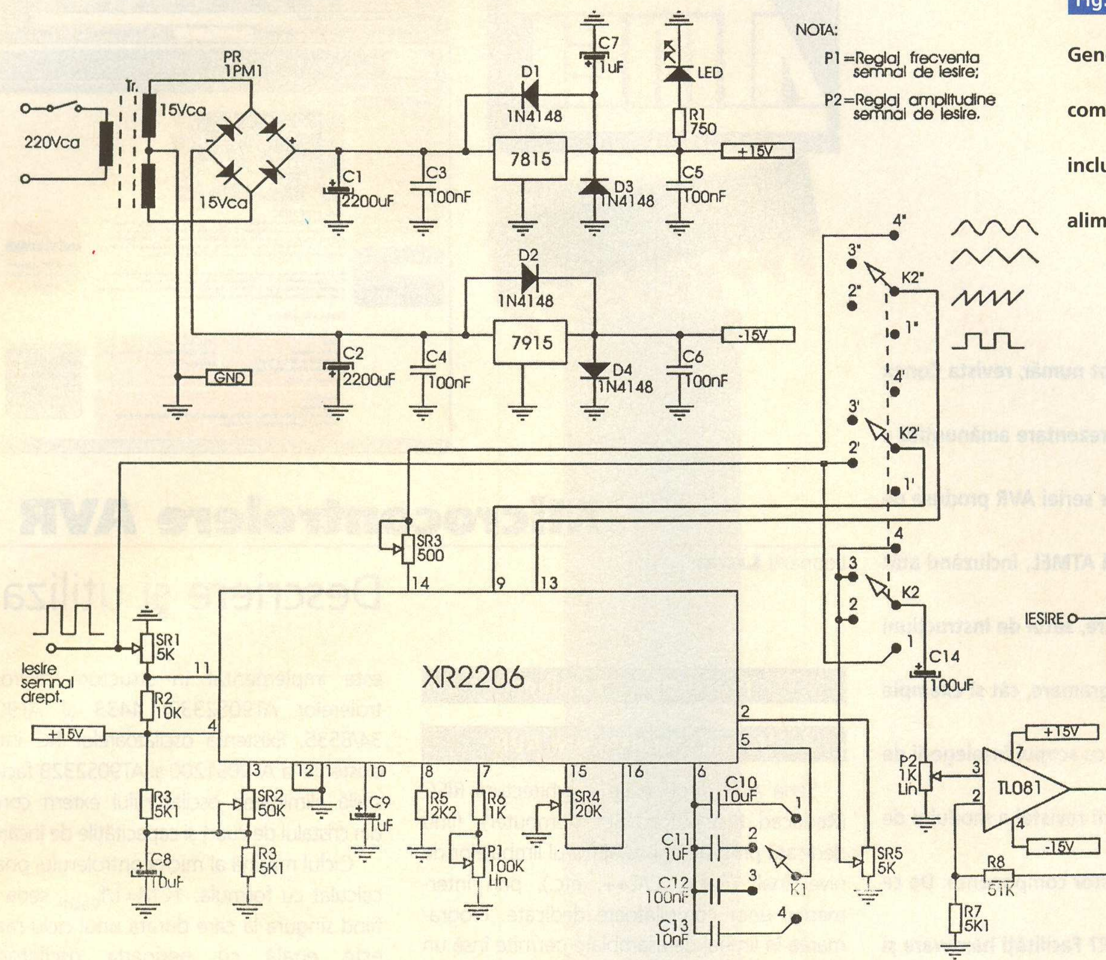


Fig. 7

Generator de funcții complet cu XR2206, inclusiv bloc de alimentare

schimbă condensatorul de temporizare. Comutatorul S2, cu trei secțiuni, selectează forma de semnal pe care o aplică unui amplificator - separator - cu impedanța de ieșire de 600Ω, urmat de un atenuator dublu, unul cu variație continuă (P1) și altul în trepte (S3).

Pentru reglarea acestui generator sunt necesare un osciloscop (cu posibilitatea de măsurare în curent continuu) și o punte pentru măsurarea distorsiunilor armonice. Ambele aparate se conectează la ieșirea generatorului cu cele două atenuatoare pe poziția corespunzătoare nivelului maxim.

Se trece comutatorul S2 pe poziția corespunzătoare semnalului sinusoidal, iar S1 în poziția de mijloc. Se reglează SR2 pentru a obține la ieșire un semnal sinusoidal cu amplitudinea de 5,6Vvv. Apoi se acționează SR1 până la poziționarea simetrică a sinusoidei față de axa 0, ceea ce presupune eliminarea componentei de curent continuu în cazul semnalelor sinusoidal și triunghiular. Se reglează din nou SR2 pentru a obține, mai precis pentru a reface, amplitudinea de 5,6 Vvv pentru semnalul sinuisoidal.

În final se rglează SR3 și SR4 pentru obținerea unui factor de distorsiune armonică redus. Se reglează mai întâi SR4, urmărind pe ecranul osciloscopului o simetrizare perfectă a semnalului triunghiular (reglajul se face cu comutatorul S2 în poziția de semnal sinusoidal și se reglează SR3 până când puntea de distorsiuni indică o valoare minimă. Aceste reglaje ale semireglabilelor SR3 și SR4 se repetă de câteva ori, în scopul obținerii celui mai redus factor de distorsiune armonică.

Variația fină a frecvenței în subdomeniul selectat prin S1 se face cu ajutorul potențiometrului P1. Nivelul de ieșire al semnalului selectat prin S2 se reglează între 0 și valoarea maximă (20mV, 200mV și 2V, în funcție de poziția comutatorului S3), prin intermediul potențiometrului P2.

Tranzistoarele T1, T2 sunt de tip 2N3704, 2N2218 sau BC337, iar T3 este 2N3702, 2N2904 sau BC327. Diodele 1N914 pot fi înlocuite cu 1N4148.

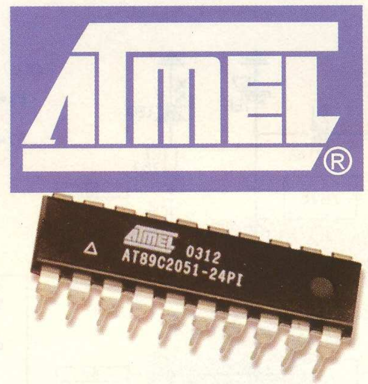
Alimentarea generatorului este asigurată prin intermediul a două stabilizatoare complementare de tip 7809/7909.

Deoarece în cele 3 aplicații prezentate nu se folosește modulația în amplitudine, terminalul 1 este legat direct la minusul sursei de alimentare. Această precauție se impune pentru a evita o posibilă modulație parazită, datorită impedanței ridicate a intrării modulatorului de amplitudine, care este de aprox. 200kΩ.

De asemenea, se poate observa că în toate schemele prezentate rezistorul de temporizare este conectat în circuitul terminalului 7, deoarece acesta este cuplat la circuitul de temporizare când terminalul 9 se află în "aer", adică neconectat, corespunzător nivelului logic H.

O altă schemă de generator de funcții complet realizat în principal cu circuitul integrat XR2206 este dată în figura 7. ◆

- continuare în numărul viitor -





Începând cu acest număr, revista Conex Club va face o prezentare amănunțită a microcontrolerelor seriei AVR produse de firma americană ATMEL, incluzând atât arhitectura hardware, setul de instrucțiuni și specificații de programare, cât și exemple de aplicații simple, cu scopul înțelegerii de către cititorii revistei a modului de funcționare a acestor componente. De ce microcontrolere AVR? Facilități hardware și software, preț redus, asambloare și compilatoare pentru realizarea programelor în variante gratuite și disponibile în rețeaua Internet, și nu în ultimul rând posibilitatea de scriere a microcontrolerelor într-o manieră simplă, practic la îndemâna oricui. În numărul 3/ 2003 al revistei a fost prezentată schema unui programator pentru seria AVR, care utilizează ca element software programul "Pony Prog", de asemenea existent în variante gratuite.

Microcontrolere AVR (I)

Descriere și utilizare

Leonard **Lazăr**

Prezentarea familiei de microcontrolere AVR

Seria AVR dispune de o arhitectură RISC (**R**educed **I**nstructions **S**et **C**omputer), fiind dedicată programării cu ajutorul limbajelor de nivel înalt (Basic, C/C++, etc.), prin intermediul unor compilatoare dedicate. Programarea în limbaj de asamblare permite însă un control strict al resurselor hardware și o compactizare mai bună a programelor elaborate, având ca efect imediat micșorarea memoriei program necesare.

Cu toate că o structură RISC are un set de instrucțiuni mai mic decât cel existent în cazul unei structuri CISC (**C**omplex **I**nstructions **S**et **C**omputer), seria AVR dispune de un set de instrucțiuni extins, numărul acestora fiind de minim 89.

Familia AVR conține 6 tipuri constructive de bază, prezentate în tabelul 1.

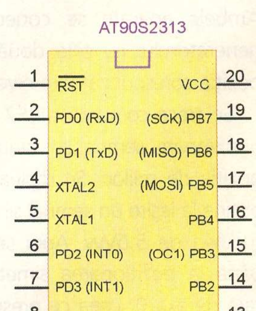
Memoria program este de tip flash și este garantată pentru 1000 cicluri de scriere/ ștergere. Memoria RAM diferă ca dimensiuni, între 128 și 512bytes, excepție făcând microcontrolerul AT90S1200, la care sunt prezente numai cele 32 de registre de uz general. Toate microcontrolerele dispun de memorie nevolatilă EEPROM, cu o anduranță de aproximativ 100.000 cicluri scriere/ștergere, și de un timer de gardă (watchdog) prin care este inițiată automat funcția de reset în cazul unei funcționări necorespunzătoare, cauzată de interferențe electromagnetice sau greșeli de programare. Un convertor analog digital (A/DC) de 10 biți este implementat în structura microcontrolerelor AT90S2333/ 4433 și AT90S4434/8535. Existența oscilatoarelor RC interne existente la AT90S1200 și AT90S2323 face posibilă eliminarea oscilatorului extern compus din cristalul de cuarț și capacitățile de încărcare.

Ciclul mașină al microcontrolerului poate fi calculat cu formula: $1CM=1/f_{Cuarț}$, seria AVR fiind singura la care durata unui ciclu mașină este egală cu perioada oscilatorului. Comparativ, pentru seria de microcontrolere C51, $1CM=12/f_{Cuarț}$, iar pentru seria PIC, $1CM=4/f_{Cuarț}$. Deoarece majoritatea instrucțiunilor sunt executate într-un singur ciclu mașină, vitezele de execuție ajung până la 12 MIPS (**M**illion **I**nstructions **P**er **S**econd).

Marcarea microcontrolerelor seriei AVR constă în înscrierea pe capsulă a tipului de bază (de exemplu AT90S1200), urmat de una sau două cifre (4, 8, 10 sau 12) care reprezintă frecvența maximă a cristalului de

Fig.1

Configurația pinilor



TABELUL 1 - Tipuri constructive de µC AVR

Tip	Nr. pini	f_{max}(MHz)	Mem.Program	Mem.RAM	Mem.EEPROM	Observatii
AT90S1200	20	4...12	1K	-	64	Osc. RC
AT90S2313	20	4...10	2K	128	128	UART
AT90S2323/2343	8	4...10	2K	128	128	Osc. RC
AT90S2333/4433	28	4...10	2K	128	128	CAD
AT90S4414/8515	40	4...8	4K	256	256	32 linii I/O
AT90S4434/8535	40	4...8	8K	512	512	CAD

TABELUL 2 - Funcțiile pinilor la AT90S2313

Pin	Denumire	Funcție de bază	Funcție alternantă
1	RESET	Resetează microcontrolerul când nivelul logic al acestui pin este 0;	-
2	PD0 (RxD)	Linie de Port I/O - linia 0 Port D	Recepție serială
3	PD1(TxD)	Linie de Port I/O - linia 1 Port D	Transmisie serială
4	XTAL2	Ieșire oscilator	-
5	XTAL1	Intrare oscilator	-
6	PD2 (INT0)	Linie de Port I/O - linia 2 Port D	Întrerupere externă 0
7	PD3 (INT1)	Linie de Port I/O - linia 3 Port D	Întrerupere externă 1
8	PD4 (T0)	Linie de Port I/O - linia 4 Port D	Intrare externă pentru Timer-ul 0
9	PD5 (T1)	Linie de Port I/O - linia 5 Port D	Intrare externă pentru Timer-ul 1
10	GND	Pin alimentare (0V)	-
11	PD6 (ICP)	Linie de Port I/O - linia 6 Port D	Intrare externă pentru declanșarea unei capturi
12	PB0 (AIN0)	Linie de Port I/O - linia 0 Port B	Intrare neinversoare (+) comparator analogic
13	PB1 (AIN1)	Linie de Port I/O - linia 1 Port B	Intrare inversoare (-) comparator analogic
14	PB2	Linie de Port I/O - linia 2 Port B	-
15	PB3 (OC1)	Linie de Port I/O - linia 3 Port B	Pin de ieșire asociat Timer-ului 1
16	PB4	Linie de Port I/O - linia 4 Port B	-
17	PB5 (MOSI)	Linie de Port I/O - linia 5 Port B	Linie programare serială ISP
18	PB6 (MISO)	Linie de Port I/O - linia 6 Port B	Linie programare serială ISP
19	PB7 (SCK)	Linie de Port I/O - linia 7 Port B	Linie programare serială ISP
20	Vcc	Pin alimentare	-

cuarț care poate fi utilizat, și un grup de două litere: PC - semnificând capsulă din plastic, variantă comercială (temperaturi de funcționare 0...+70°C) sau PI - semnificând capsulă din plastic, variantă industrială (domeniul temperaturilor de funcționare -40...+85°C).

Pentru prezentare și exemplificare s-a optat pentru microcontrolerul AT90S2313, primul din serie dotat cu port serial UART. Utilizarea acestui bloc (în cazul comunicațiilor seriale cu un PC) condiționează alegerea frecvenței de rezonanță a cristalului de cuarț. Lipsa caracteristicilor speciale cum ar fi lipsa memoriei RAM (AT90S1200) sau numărul redus de linii de intrare/ ieșire (AT90S2323), fac acest microcontroler ușor abordabil de către începători permițând înțelegerea funcționării elementelor hardware de bază ale arhitecturii AVR.

Microcontrolerul AT90S2313

Caracteristici

- Domeniul tensiunilor de alimentare: 2,7 - 6Vcc (AT90S2313-4) și 4 - 6Vcc (AT90S2313-10);
- Curent consumat (condiții de măsură: f=4MHz, tensiune alimentare 3Vcc, temperatura mediului ambiant 25°C):
  - mod de operare normal: 2,8mA;
  - mod de operare cu putere redusă (Idle sau Sleep): 0,8µA;
  - mod de operare cu putere redusă (Power-down): max. 1mA;
- Frecvența oscilatorului extern (frecvența cristalului de cuarț): 0 - 4MHz (AT90S2313-4) și 0 - 10MHz (AT90S2313-10);
- Număr linii intrare/ ieșire (I/O): 15;
- Spațiu de memorie:
  - memorie program (Flash): 2K (bytes);
  - memorie de lucru RAM: 128 bytes (octeți);
  - memorie nevolatilă EEPROM: 128 bytes;
- Caracteristici speciale:
  - Un Timer/ Counter de 8 biți, cu Prescaler propriu;
  - Un Timer/ Counter de 16 biți, cu Prescaler propriu, funcție de comparație, mod de lucru în capturi, PWM de 8, 9 sau 10 biți;
  - Comparator analogic "on-chip";
  - Watchdog Timer cu oscilator RC propriu;
- Port serial UART full-duplex;
- Interfață ISP (**In** **S**ystem **P**rogramming);
- 32 registre de uz general;
- Număr de instrucțiuni: 118, majoritatea executabile într-un singur ciclu mașină;
- Număr întreruperi externe: 2;

Se face precizarea că toate caracteristicile de mai sus vor fi prezentate și comentate de-a lungul serialului. Configurația pinilor pentru AT90S2313 este dată în figura 1.

În tabelul 2 sunt detaliate funcțiunile pinilor.

Observații

Arhitectura de bază a seriei AVR dispune de 4 porturi intrare/ ieșire, denumite PORT A, PORT B, PORT C și PORT D, fiecare cu câte 8 linii. Pentru microcontrolerul AT90S2313 arhitectura a fost restrânsă la portul B și 7 linii din portul D. Curentul vehiculat de liniile de port este de 20mA, putând fi comandate direct afișoare cu LED-uri. Fiecare linie este protejată intern împotriva tensiunilor externe aplicate pinilor cu valori în afara intervalului 0-5Vcc, prin două diode conectate între linia de port și terminalele de alimentare (Vcc și GND), ca în figura 2. De asemenea, pentru fiecare linie de intrare/ ieșire poate fi activată prin software o rezistență de polarizare (tragere, pull-up), cu valoarea de 100-500kΩ, eliminându-se rezistoarele de polarizare externe ale liniilor

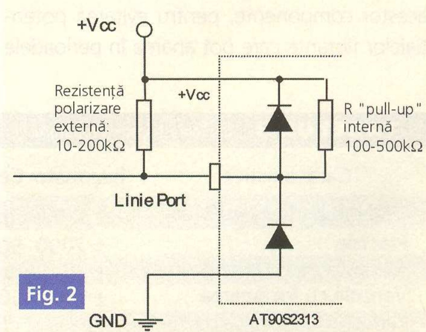
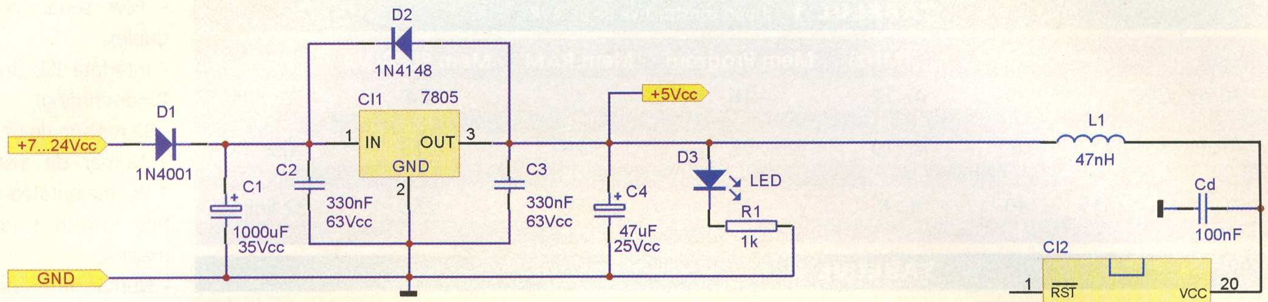


Fig. 2

Protecția prin diode a liniilor de port și plasarea rezistențelor de polarizare



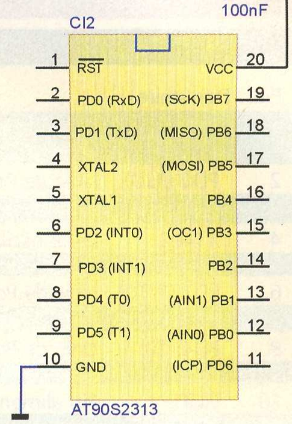


Fig. 3

Schema recomandată pentru alimentarea microcontrolerelor AVR

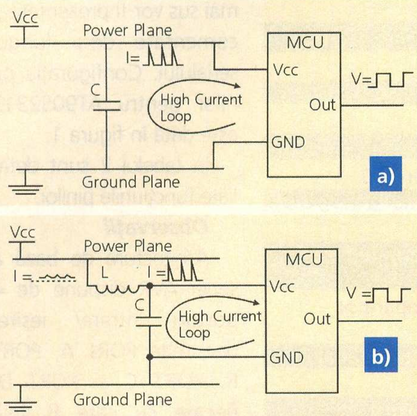


Fig. 4

Formele de undă ale curentului consumat de microcontroler, în cazul nemontării (a) și montării (b) bobinei L1

utilizate ca intrări. Pentru aplicații industriale, care lucrează în medii cu zgomot electromagnetic ridicat se recomandă însă și montarea rezistoarelor externe, cu valori cuprinse între 10 și 220kΩ (figura 2).

În perioadele de Reset, starea logică a liniilor de port este cea de înaltă impedanță "tri-state". Dacă în cadrul schemelor electrice se utilizează linii de port pentru comanda directă a tranzistoarelor sau a intrărilor CMOS, se vor face polarizări suplimentare ale acestor componente, pentru evitarea potențialelor flotante care pot apărea în perioadele de Reset.

Considerații hardware

Alimentarea microcontrolerului

Schema recomandată pentru alimentare este dată în figura 3.

Se recomandă o tensiune de alimentare de +5Vcc, obținută cu ajutorul unui circuit integrat stabilizator de tipul 7805/1A. Condensatorul C1 asigură un filtraj suplimentar al sursei de tensiune continuă utilizată. Dioda D1 realizează protecția în cazul alimentării cu tensiune cu polaritate schimbată, iar dioda D2 protejează circuitul stabilizator în cazul unui scurtcircuit la intrarea acestuia, când tensiunea de ieșire este mai mare decât cea de intrare. Condensatorul C4 realizează un filtraj suplimentar la ieșirea circuitului integrat. Nu se recomandă utilizarea unor valori mai mari decât cea din schemă. Dioda LED D3 semnalizează prezența tensiunii de alimentare a microcontrolerului. Este obligatorie montarea condensatorului de decuplare Cd cu valoarea standard de 100nF cât mai aproape de terminalul de alimentare (Vcc). **Bobina L1 aplatizează curentul cerut de microcontroler de la sursa de alimentare în timpul tranzițiilor semnalului de ceas**. Montarea acesteia nu este însă obligatorie. În figura 4 sunt prezentate diferențele în cazul montării și nemontării acesteia.

Oscilatorul extern

Oscilatorul microcontrolerului este realizat cu numai trei componente (figura 5a). Ca rezonator poate fi utilizat atât un cristal de cuarț, cât și un rezonator ceramic; diferențele dintre aceste componente sunt sintetizate în tabelul 3. După cum se poate observa, cristalul de cuarț este net superior rezonatorului ceramic; are însă un preț de cost mai ridicat și un timp de pornire mai mare; este recomandat pentru aplicații cu timp specificat (temporizatoare) și în aplicații care utilizează portul serial.

Valorile condensatoarelor externe C_{L1} și C_{L2} se calculează în funcție de cerințele rezonatorului. Un rezonator de tip paralel nu va oscila stabil dacă sarcina capacitivă aplicată este insuficientă. În cazul unei sarcini capacitive prea mari, oscilatorul poate avea probleme la start. Soluția este de a găsi valorile optime pentru condensatoarele externe care formează sarcina (încărcarea) capacitivă a oscilatorului. În datele de catalog ale rezonatoarelor se găsește valoarea recomandată a

TABELUL 3 - Comparații între rezonatorul ceramic și cel de bază de cristal de cuarț

Caracteristică	Rezonator Ceramic	Cristal de Cuarț
Variația de frecvență/ an	± 3000ppm	± 10ppm
Precizie	± 2000 - 5000ppm	± 20ppm
Stabilitatea cu temperatura	± 20 - 50 ppm/^{0}C	±0,5 ppm/^{0}C
Variația cu încărcarea capacitivă	± 100 - 350ppm/pF	± 15 ppm/pF
Timpul de pornire al oscilatorului	0,01 - 0,5ms	1 - 10ms
Factorul de calitate	100 - 5000	10^3 - $5x10^5$

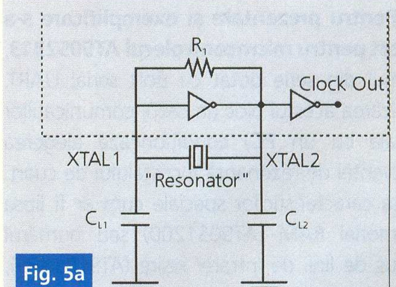
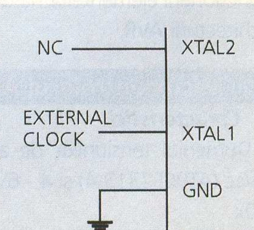


Fig. 5a

Conectarea oscilatorului extern

Fig. 5b

Utilizarea unui semnal de ceas extern



TABELUL 4 - Erori de transmisie și recepție la alegerea portului serial

Rata Baud	1 MHz	Eroare (%)	1,8432 MHz	Eroare (%)	2 MHz	Eroare (%)	2,4576 MHz	Eroare (%)
2400	UBRR=25	0,2	UBRR=47	0,0	UBRR=51	0,2	UBRR=63	0,0
4800	UBRR=12	0,2	UBRR=23	0,0	UBRR=25	0,2	UBRR=31	0,0
9600	UBRR=6	7,5	UBRR=11	0,0	UBRR=12	0,2	UBRR=15	0,0
14400	UBRR=3	7,8	UBRR=7	0,0	UBRR=8	3,7	UBRR=10	3,1
19200	UBRR=2	7,8	UBRR=5	0,0	UBRR=6	7,5	UBRR=7	0,0
28800	UBRR=1	7,8	UBRR=3	0,0	UBRR=2	7,8	UBRR=4	6,3
38400	UBRR=1	22,9	UBRR=2	0,0	UBRR=2	7,8	UBRR=3	0,0
57600	UBRR=0	7,8	UBRR=1	0,0	UBRR=1	7,8	UBRR=2	12,5
76800	UBRR=0	22,9	UBRR=1	33,3	UBRR=1	22,9	UBRR=1	0,0
115200	UBRR=0	84,3	UBRR=0	0,0	UBRR=0	7,8	UBRR=0	25,0

Rata Baud	3,2768 MHz	Eroare (%)	3,6864 MHz	Eroare (%)	4 MHz	Eroare (%)	4,608 MHz	Eroare (%)
2400	UBRR=84	0,4	UBRR=95	0,0	UBRR=103	0,2	UBRR=119	0,0
4800	UBRR=42	0,8	UBRR=47	0,0	UBRR=51	0,2	UBRR=59	0,0
9600	UBRR=20	1,6	UBRR=23	0,0	UBRR=25	0,2	UBRR=29	0,0
14400	UBRR=13	1,6	UBRR=15	0,0	UBRR=16	2,1	UBRR=19	0,0
19200	UBRR=10	3,1	UBRR=11	0,0	UBRR=12	0,2	UBRR=14	0,0
28800	UBRR=6	1,6	UBRR=7	0,0	UBRR=8	3,7	UBRR=9	0,0
38400	UBRR=4	6,3	UBRR=5	0,0	UBRR=6	7,5	UBRR=7	6,7
57600	UBRR=3	12,5	UBRR=3	0,0	UBRR=3	7,8	UBRR=4	0,0
76800	UBRR=2	12,5	UBRR=2	0,0	UBRR=2	7,8	UBRR=3	6,7
115200	UBRR=1	12,5	UBRR=1	0,0	UBRR=1	7,8	UBRR=2	20,0

Rata Baud	7,3728 MHz	Eroare (%)	8 MHz	Eroare (%)	9,216 MHz	Eroare (%)	11,059 MHz	Eroare (%)
2400	UBRR=191	0,0	UBRR=207	0,2	UBRR=239	0,0	UBRR=287	-
4800	UBRR=95	0,0	UBRR=103	0,2	UBRR=119	0,0	UBRR=143	0,0
9600	UBRR=47	0,0	UBRR=51	0,2	UBRR=59	0,0	UBRR=71	0,0
14400	UBRR=31	0,0	UBRR=34	0,8	UBRR=39	0,0	UBRR=47	0,0
19200	UBRR=23	0,0	UBRR=25	0,2	UBRR=29	0,0	UBRR=35	0,0
28800	UBRR=15	0,0	UBRR=16	2,1	UBRR=19	0,0	UBRR=23	0,0
38400	UBRR=11	0,0	UBRR=12	0,2	UBRR=14	0,0	UBRR=17	0,0
57600	UBRR=7	0,0	UBRR=8	3,7	UBRR=9	0,0	UBRR=11	0,0
76800	UBRR=5	0,0	UBRR=6	7,5	UBRR=7	6,7	UBRR=8	0,0
115200	UBRR=3	0,0	UBRR=3	7,8	UBRR=4	0,0	UBRR=5	0,0

capacității de sarcină, C_L. Din punct de vedere practic, această capacitate include însă și capacitățile parazite (C_S) ale cablajului imprimat pe care este realizat oscilatorul și ale terminalelor microcontrolerului (XTAL).

Capacitatea de încărcare a oscilatorului poate fi exprimată prin formula:

$$C_L = \frac{C_{L1} \cdot C_{L2}}{C_{L1} + C_{L2}} + C_S$$,

unde C_{L1} și C_{L2} sunt condensatoarele externe;

C_S poate fi estimat la 5 - 10 pF; dacă $C_{L1} = C_{L2}$ (încărcare capacitivă simetrică), valoarea acestor condensatoare va fi:

$$C_{L1} = C_{L2} = 2 \cdot (C_L - C_S)$$,

Pentru o valoare recomandată a încărcării capacitive de 16 pF (C_L=16 pF), rezultă valorile concrete ale condensatoarelor C_{L1} și C_{L2}:

$$C_{L1} = C_{L2} = 2 \cdot (16pF - 5pF) = 22pF;$$

Se recomandă mai degrabă folosirea unor capacități mai mari, decât a unora mai mici, pentru stabilitatea oscilațiilor. Trebuie menționat însă că puterea consumată de oscilator crește odată cu creșterea capacităților de sarcină.

Valorea recomandată pentru condensatoarele C_{L1} și C_{L2} în cazul utilizării unui cristal de cuarț cu frecvența mai mare de 400kHz este 22 - 33pF.

Utilizarea unui rezonator ceramic se poate face numai după consultarea datelor de catalog și a determinării valorilor condensatoarelor de încărcare, deoarece frecvența de rezonanță este puternic dependentă de valorile acestor condensatoare.

Frecvența de rezonanță a unui rezonator (cristal de cuarț sau rezonator ceramic) este dependentă de sarcina capacitivă. Aplicarea unei sarcini capacitive recomandate pentru rezonator, va conduce la obținerea unei frecvențe de oscilație foarte apropiată de frecvența nominală dorită. Dacă sarcina capacitivă este diferită de cea recomandată, frecvența de oscilație va diferi de cea nominală: frecvența crește în cazul unei sarcini capacitive mai mici, și va scădea în cazul unei sarcini capacitive mai mari. Posibilitatea de modificare a frecvenței de oscilație prin încărcare capacitivă depinde de tipul rezonatorului, de factorul de calitate al acestuia (Q). Cristalele de cuarț au un factor de calitate ridicat (tabelul 3) iar modificarea frecvenței în funcție de încărcarea capacitivă se face în limite mici.

Rezonatoarele ceramice au un factor de calitate scăzut. Din acest motiv frecvența de oscilație a acestor componente este mult mai dependentă de încărcarea capacitivă, în comparație cu cristalele de cuarț.

În medii zgomotoase din punct de vedere electromagnetic, oscilatorul poate fi afectat sau chiar oprit. Pentru a face oscilatorul mai puțin sensibil la zgomot, poate fi mărită valoarea condensatorului conectat la intrarea de înaltă impedanță a oscilatorului (XTAL1). Creșterea valorii acestui condensator nu afectează sarcina capacitivă foarte mult, dar o sarcină capacitivă nesimetrică poate avea un efect mai mare decât al modificării sarcinii capacitive totale.

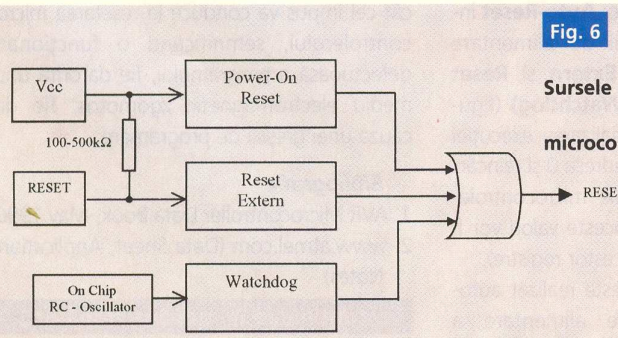


Fig. 6

Sursele de Reset ale microcontrolerului AT90S2313

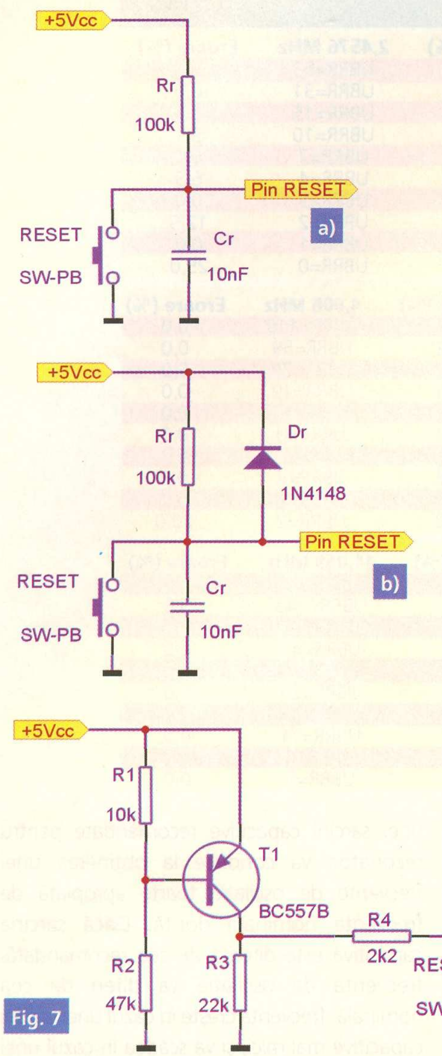


Fig. 7

Schemele utilizate pentru circuitul de Reset Extern

aplicațiile în care frecvența semnalului de ceas este cea maximă specificată, este recomandat un factor de umplere de 50%, în caz contrar frecvența "reală" fiind mai mare decât cea specificată. Dacă frecvența semnalului de ceas este mai mică decât cea maximă specificată, este permisă și modificarea valorii factorului de umplere de 50%.

Alegerea frecvenței de rezonanță a cristalului de cuarț în cazul utilizării portului serial este condiționată și de obținerea unei erori transmisie/ recepție cât mai reduse. În tabelul 4 sunt date pentru ratele de baud și frecvențele de oscilație standardizate erorile de transmisie/recepție obținute. **Nu se recomandă realizarea unor comunicații seriale cu erori mai mari de 1%, preferată fiind evident valoarea 0.**

Cristalele de cuarț care permit comunicații seriale cu eroare 0 pentru orice rată de baud au frecvența de rezonanță de 3,6864 și 7,3728MHz.

Notă: Registrul UBRR va fi prezentat în cadrul descrierii modulului de funcționare al portului serial.

În cazul utilizării unui oscilator extern, acesta se va conecta conform figurii 5b, la pinul XTAL1, terminalul XTAL2 rămânând neconectat.

microcontrolerului a scăzut sub valoarea VPOT, specificată în tabelul 5. Durata timpului de Reset variază în funcție de starea programat/ neprogramat a bitului FSTRT (programarea acestui bit se face în etapa de scriere a microcontrolerului); setarea acestui bit este recomandată în cazul aplicațiilor de mare viteză, când oscilatorul trebuie pornit foarte repede. Valorile mici ale tensiunii de prag V_{POT} conduc însă la un dezavantaj major, și anume la posibilitatea de modificare a valorilor înscrise în memoria EEPROM a microcontrolerului (coruperea memoriei EEPROM).

- **Reset-ul extern** este generat de un nivel logic 0 aplicat pinului RESET, un interval de timp de minim 50ns. Acest Reset este inițiat de regulă de utilizator prin intermediul unui push-buton. Schema clasică a circuitului de Reset extern este prezentată în figura 7a. Se menționează faptul că acest circuit realizează și auto-resetarea microcontrolerului la cuplarea tensiunii de alimentare, crescând timpul de reset specificat în tabelul 5. Din cauză că pentru pinul de Reset lipsește dioda de protecție internă către terminalul de alimentare Vcc (a se vedea figura 2), aceasta poate fi montată extern (figura 7b).

Protecția datelor înscrise în memoria EEPROM este realizată prin utilizarea circuitului de Reset din figura 7c (circuit "brown-out") prin care inițiată starea de Reset în cazul scăderii tensiuni de alimentare sub valoarea de 4Vcc. Dacă memoria EEPROM nu este utilizată, nu se justifică folosirea acestui circuit, fiind preferate variantele din figurile 7a și 7b.

TABELUL 5 - Resetul µC AVR AT90S2313

Simbol	Parametru	Min.	Typ.	Max.	Unit.
V_{POT}	Tensiune de prag pentru Auto-Reset intern, în cazul creșterii tensiunii de alimentare	1,0	1,4	1,8	V
	Tensiune de prag pentru Auto-Reset intern, în cazul scăderii tensiunii de alimentare	0,4	0,6	0,8	V
V_{RST}	Tensiune de prag pentru pinul de Reset Extern	-	-	0,85Vcc	V
t_{RESET}	Timp de Reset - bitul FSTRT neprogramat	11,0	16,0	21,0	ms
t_{RESET}	Timp de Reset - bitul FSTRT programat	0,25	0,28	0,31	ms

O sarcină capacitivă nesimetrică modifică factorul de umplere al formei de undă generate de oscilator. Utilizarea unei astfel de sarcini trebuie făcută cu precauție, respectându-se întotdeauna condiția ca jumătate din perioada semnalului de ceas generat să fie mai mare decât jumătate din perioada semnalului de ceas maxim care este specificat pentru microcontroler. Spre exemplu, pentru un microcontroler cu frecvența maximă de ceas de 8 MHz, jumătate din perioada semnalului de ceas generat trebuie să fie întotdeauna mai mare de (1/ 8)/2 = 62,5ns. Pentru

Circuitul de Reset

Microcontrolerul AT90S2313 dispune de 3 surse de Reset independente: **Auto-Reset** intern la cuplarea tensiunii de alimentare (Power-On Reset), **Reset Extern** și **Reset prin timer-ul de gardă (Watchdog)** (figura 6). Resetarea implică inițializarea execuției programului de lucru de la adresa 0 și reîncărcarea registrelor speciale ale microcontrolerului cu valori prestabilite (aceste valori vor fi specificate la prezentarea acestor registre).

- **Auto-Reset**-ul intern este realizat automat, când tensiunea de alimentare a

- **Reset-ul generat de timer-ul de gardă (Watchdog)** este disponibil numai prin configurarea software a acestei funcții și intervine după un interval de timp impus, dacă timer-ul asociat nu a fost resetat prin instrucțiunea WDR în programul rulat de microcontroler. Această instrucțiune trebuie plasată astfel încât să fie întâlnită periodic. Neexecutarea acestei instrucțiuni un interval de timp mai mare decât cel impus va conduce la resetarea microcontrolerului, semnificând o funcționare defectuoasă a programului, fie datorită unui mediu electromagnetic zgomotos, fie din cauza unei greșeli de programare. ◆

Bibliografie

1. AVR Microcontroller Data Book, May 1996;
2. www.atmel.com (Data Sheet, Applications Notes)

continuare în numărul următor

LĂMPI DE BIROU



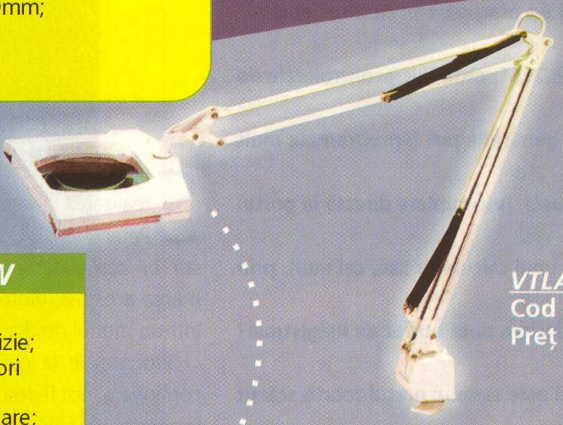
VTLAMP2 / VTLAMP2W

Date tehnice
- Utilizare: aplicații cu grad înalt de precizie;
- Lentilă de trei dioptrii (mărire de 1,75 ori a obiectului vizualizat)
- Braț cu posibilități multiple de poziționare;
- Sursa de lumină: tub fluorescent circular dispus pe circumferința lentilei;
- Mecanism de fixare pe banc de lucru;
- Disponibilă în două variante de culoare: alb (*VTLAMP2W*) și negru (*VTLAMP2*).

Caracteristici tehnice
- dimensiuni:
  - lungime braț: 1050mm;
  - lățime: 240mm;
  - înălțime: 600mm.
- alimentare: 230V AC.

VTLAMP2
Cod 12609
Preț 2.370.000 lei

VTLAMP2W
Cod 12610
Preț 2.370.000 lei



VTLAMP3W

Date tehnice
- Utilizare: aplicații cu grad înalt de precizie;
- Lentilă de trei dioptrii (mărire de 1,75 ori a obiectului vizualizat);
- Braț cu posibilități multiple de poziționare;
- Iluminare cu două tuburi fluorescente de 9W dispuse de o parte și de alta a lentilei;
- Mecanism de fixare pe banc de lucru.

Caracteristici tehnice
- dimensiuni:
  - lungime braț: 880mm;
  - dimensiuni lentilă: 190x157mm.
- culoare: alb;
- alimentare: 230V AC.

VTLAMP3W
Cod 3539
Preț 3.990.000 lei



VTLAMPLC

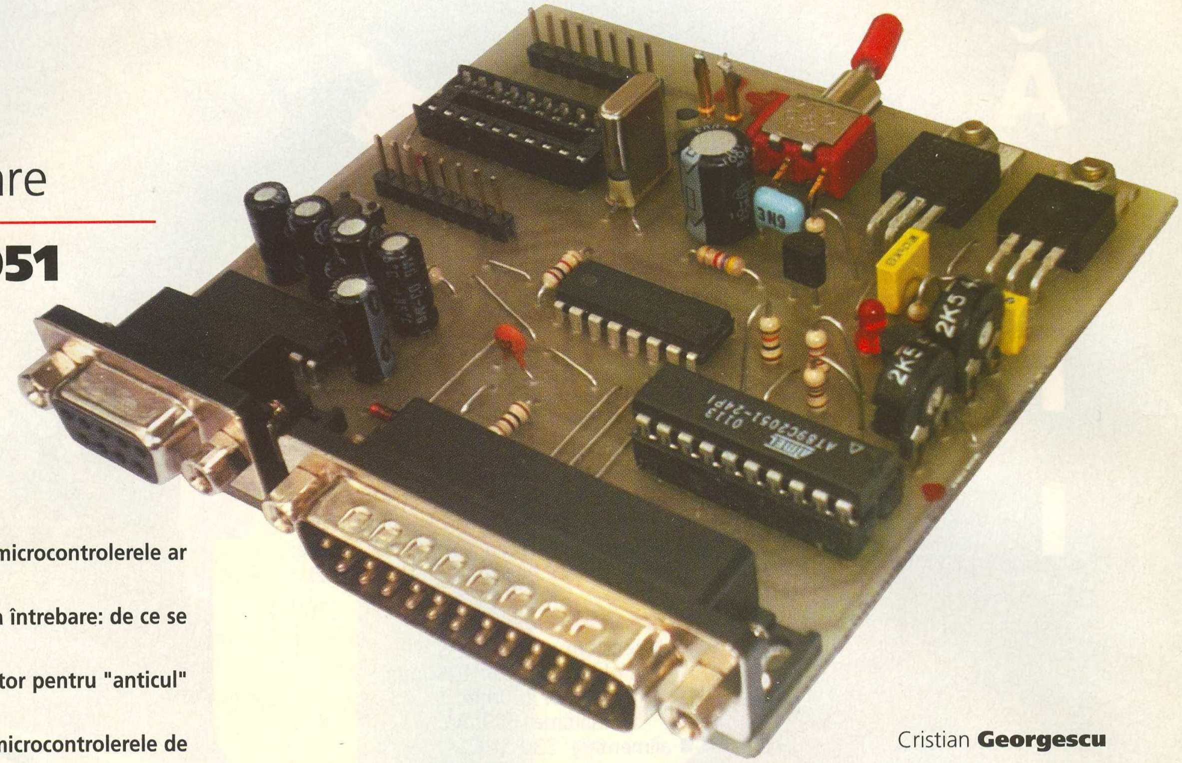
Date tehnice
- Utilizare: aplicații cu grad înalt de precizie
- Lentilă de trei dioptrii (mărire de 1,75 ori a obiectului vizualizat);
- Lampă 60W E27 neinclusă.

Caracteristici tehnice
- culoare: negru;
- alimentare: 230V AC.

VTLAMPLC
Cod 8460
Preț 690.000 lei

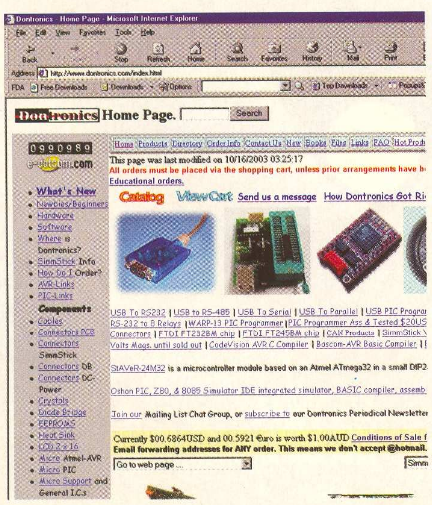
Prețurile includ TVA și sunt valabile la data apariției revistei.

Modul de dezvoltare AT89C2051



Cititorul familiarizat cu microcontrolerele ar putea pune următoarea întrebare: de ce se prezintă un programator pentru "anticul" AT89C2051, când microcontrolerele de ultimă generație pot fi programate mult mai ușor, prin cuplare directă la portul paralel al unui calculator sau, cel mult, prin folosirea unui buffer de magistrală? Răspunsul este simplu: prețul foarte scăzut și prezența memoriei flash, care permite 1000 de cicluri scriere/citire, sunt atuuri ce fac din 2051 un circuit încă destul de folosit.

Cristian **Georgescu**



Se menționează că principalul merit în realizarea acestui proiect îi aparține lui Peter Averill. Contribuția autorului constă în completarea montajului și transformarea acestuia, dintr-un simplu programator, într-un modul de dezvoltare.

Programele la care se vor face referiri în continuare, pot fi descărcate de pe Internet, de la adresa www.dontronics.com/pa_pgm. html.

Montajul a fost conceput pentru a răspunde cerințelor legate de etapa de dezvoltare a echipamentelor electronice care folosesc AT89C2051. De obicei, în acest moment nu este disponibil cablajul imprimat al viitorului produs. Modulul de dezvoltare trebuie să asigure conectarea la microcontroler a unor componente de bază, care fac posibilă funcționarea normală a circuitului (cuarțul și condensatoarele aferente la care se adaugă circuitul de resetare). Mai mult, se dorește o conectare facilă la cele două porturi paralele. Se folosesc în acest sens conectoarele K4 (P3) și K5 (P1).

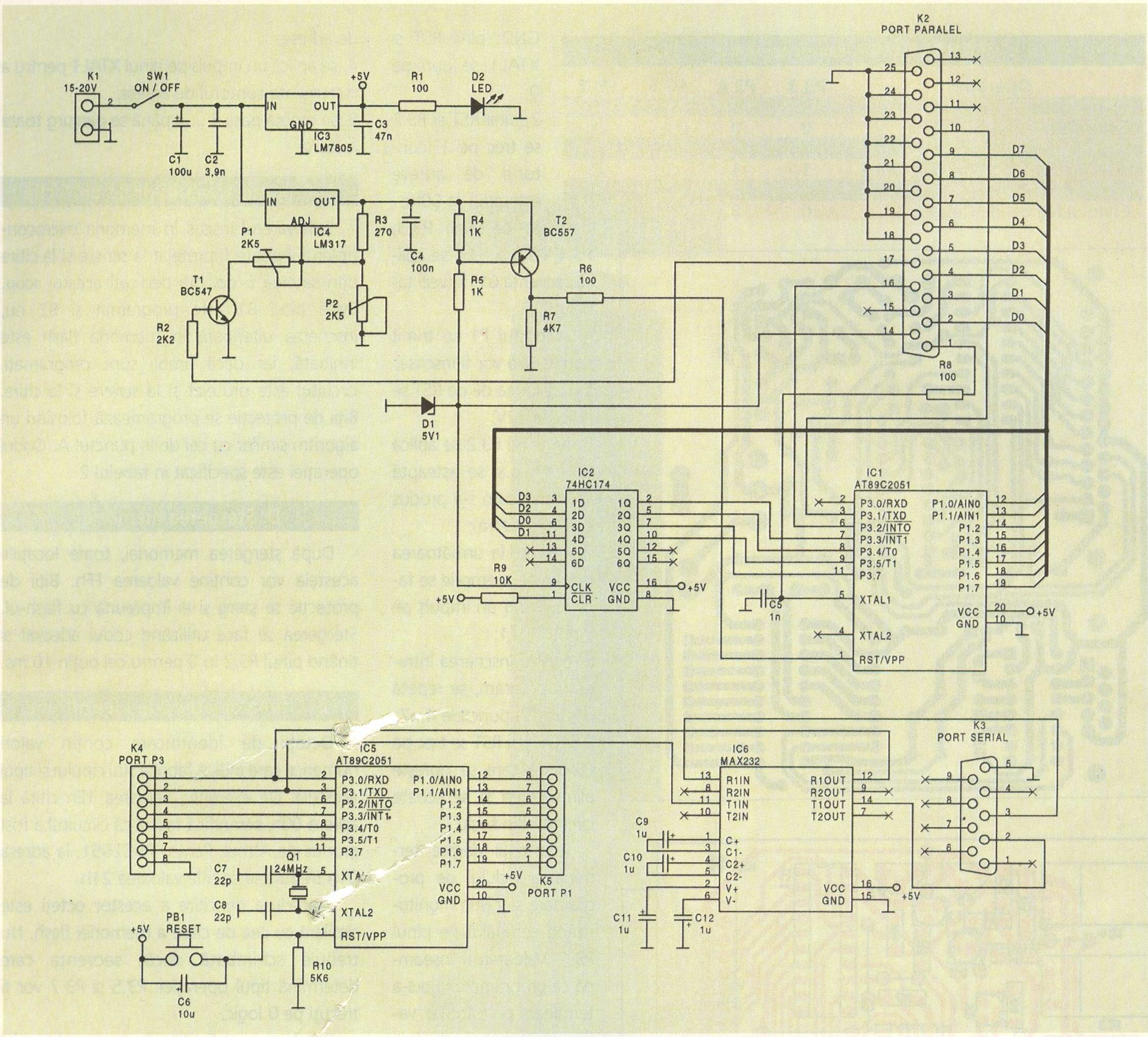
Interfața serială respectă standardul RS232 și este realizată cu un circuit MAX232. Aceasta se poate dovedi foarte utilă, permițând testarea "la cald" a programului înscris în memorie. Legătura cu calculatorul se face prin intermediul unui cablu cu 3 fire, terminat cu două conectoare DB9 complementare. La cablare se vor respecta indicațiile din tabelul 1. Conectarea la PC se face prin portul COM1 sau COM2, iar la programator prin conectorul K3.

Funcționare

După cum se poate remarca pe schemă, toate circuitele modulului sunt alimentate la 5V din stabilizatorul LM7805. Este nevoie, însă, ca potențialul terminalului RST să fie când 0V, când 5V, sau chiar să urce până la 12V.

Pentru furnizarea tensiunilor de 5 și 12V necesare programării, este folosit stabilizatorul reglabil integrat LM317 și tranzistorul T1. Tensiunea de la ieșirea lui LM317 este direct proporțională cu rezistența dintre pinul ADJ și masă. Dacă tranzistorul T1 este blocat, această rezistență este formată numai din P2, iar tensiunea de ieșire este de 12V (se ajustează din P2). Când T1 se află în saturație, P1 este practic pus la masă și se află în paralel cu P2, tensiunea de ieșire scăzând la valoarea de 5V (se ajustează din P1). Tensiunea de 5/12V ajunge pe terminalul RST al lui AT89C2051 doar dacă T2 se află în conducție. Când acesta este blocat, RST este adus la 0V, fiind pus la masă prin R6 și R7. Comanda acestor două tranzistoare este realizată de calculator, prin semnale trimise pe pinii 17 și 14 ai portului paralel.

Pe liniile D0...D3 se transmite codul



TABELUL 1 - cablul serial al programatorului

DB9 mamă (intră în calculator)	DB9 tată (intră în programator)
2	2
3	3
5	5

operației ce urmează a se executa, multiplexat cu jumătatea mai puțin semnificativă a octetului de date. Codul operației ajunge la microcontroler prin circuitul 74HC174, după aplicarea unui impuls pe pinul CLK al acestuia.

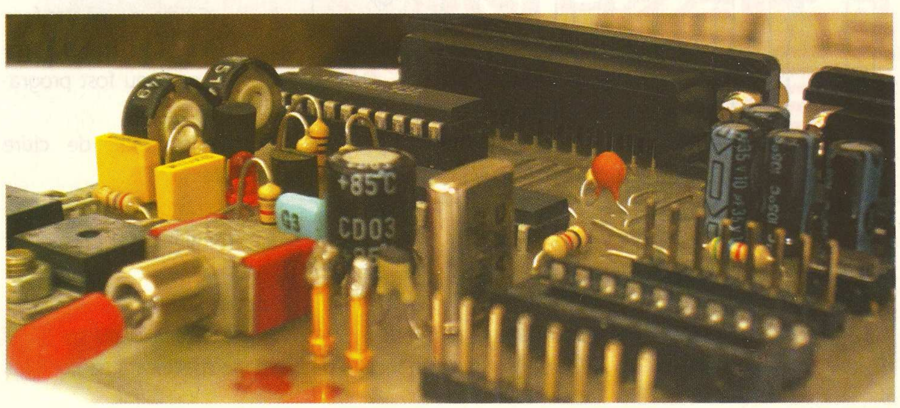
IC1 și IC5 sunt socluri cu 20 de pini. Circuitele AT89C2051 se vor monta în aceste socluri, nu se vor lipi pe cablaj.

Programarea

Montajul se conectează la calculator printr-un cablu paralel standard, terminat cu un conector DB25 mamă la un capăt și DB25 tată la celălalt. Cinci operații pot fi executate în funcție de codul aplicat pe pinii P3.3, P3.4, P3.5 și P3.7 ai microcontrolerului, după cum se va explica în continuare.

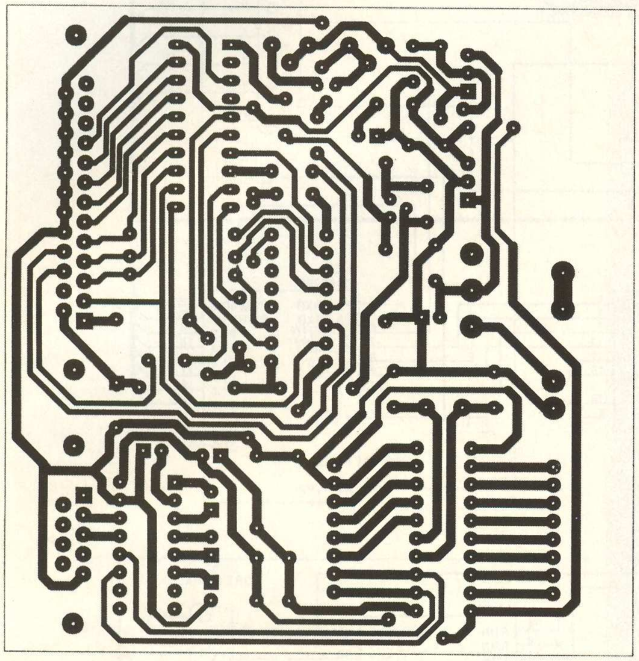
A. Programarea memoriei flash

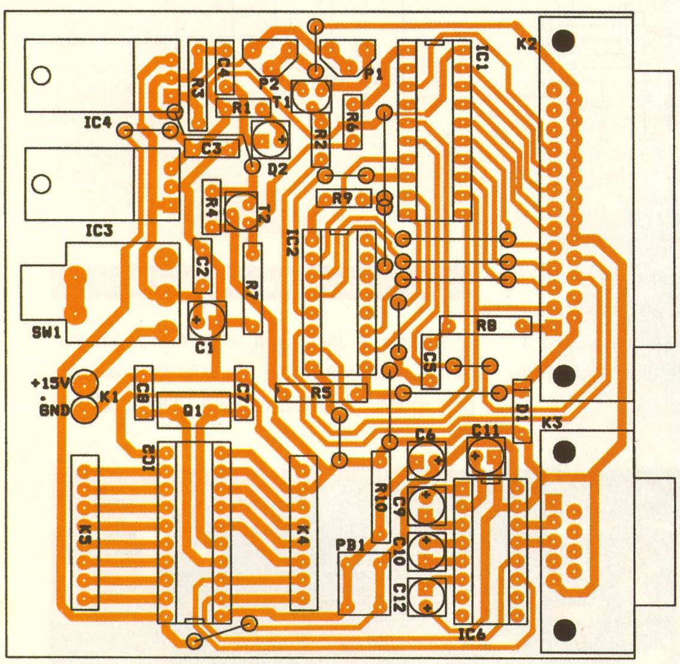
Înainte de începerea secvenței de programare, memoria va fi ștearsă. Programarea presupune înscrierea codului utilizatorului în



TABELUL 2 - codurile operațiilor

Operație		P3.3	P3.4	P3.5	P3.7
Scriere flash		0	1	1	1
Citire flash		0	0	1	1
Scriere biți de protecție	bit 1	1	1	1	1
	bit 2	1	1	0	0
Ștergere memorie		1	0	0	0
Citire octeți de identificare		0	0	0	0





memoria flash, în vederea execuției ulterioare a acestuia.

Algoritmul de programare este următorul:

1. se alimentează circuitul cu 5V între Vcc și GND; pinii RST și XTAL1 se pun pe 0;
2. pinii RST și P3.2 se trec pe 1 (contorul de adrese este adus la 00h);
3. pe pinii P3.3, P3.4, P3.5 și P3.7 se aplică secvența 0111 (vezi tabelul 2);
4. la portul P1 se trimit datele care vor fi înscrise;
5. tensiunea de pe RST se ridică la 12V;
6. pe pinul P3.2 se aplică un impuls și se așteaptă 1,2 ms (acum s-a produs efectiv scrierea);
7. avansul la următoarea locație de memorie se face aplicând un impuls pe pinul XTAL1;
8. pentru înscrierea întregului program, se repetă pașii de la punctele 4...7;
9. XTAL1 și RST se trec pe 0, după care se oprește alimentarea și se scoate circuitul din soclu.

Informații despre terminarea ciclului de programare se obțin monitorizând semnalul de pinul P3.1. Valoarea 0 înseamnă că programarea nu s-a terminat, pe când o valoare ridicată semnifică încheierea ciclului de scriere.

B. Citirea memoriei flash

Citirea se poate face numai dacă biții de protecție nu au fost programați.

Algoritmul de citire este:

1. contorul de adrese se resetează prin trecerea lui RST din 0 în 1;
2. se trimite codul specific operației de citire;
3. de la portul P1 se citește valoarea existentă în locația de memorie specificată de contorul de adrese;
4. se aplică un impuls pe pinul XTAL1 pentru a incrementa contorul de adrese;
5. se repetă pașii 3 ... 4 până se parcurg toate locațiile.

C. Programarea biților de protecție

Software-ul înscris în memoria microcontrolerului poate fi protejat la scriere și la citire prin setarea a doi biți dedicați acestui scop. Dacă bitul B1 este programat și B2 nu, înscrierea ulterioară în memoria flash este inhibată, iar dacă ambii sunt programați, circuitul este protejat și la scriere și la citire. Biții de protecție se programează folosind un algoritm similar cu cel de la punctul A. Codul operației este specificat în tabelul 2.

D. Ștergerea memoriei

După ștergerea memoriei, toate locațiile acesteia vor conține valoarea FFh. Biții de protecție se șterg și ei împreună cu flash-ul. Ștergerea se face utilizând codul adecvat și ținând pinul P3.2 în 0 pentru cel puțin 10 ms.

E. Citirea octeților de identificare

Octeții de identificare conțin valori numerice care indică fabricantul cipului și tipul acestuia. De exemplu, valoarea 1Eh citită la adresa 00h, semnifică faptul că circuitul a fost produs de Atmel. Pentru 89C2051, la adresa 01h trebuie să se afle valoarea 21h.

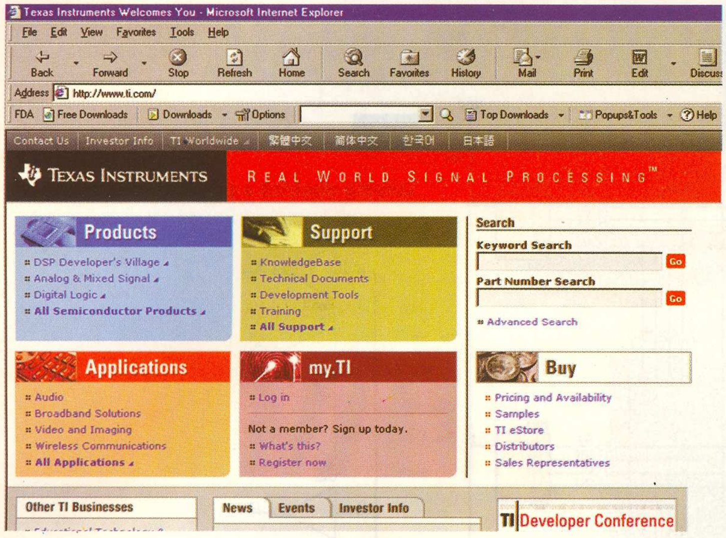
Procedura de citire a acestor octeți este similară cu cea de citire a memoriei flash. Nu trebuie schimbată decât secvența care determină tipul operației: P3.5 și P3.7 vor fi trecuți pe 0 logic.

Datele nu pot fi citite de pe portul paralel al calculatorului (pinii D0 ... D7) dacă acesta nu este bidirecțional. Prin urmare, citirea memoriei flash și a octeților de identificare nu se va face corect în acest caz, iar rezultatul unor astfel de citiri trebuie ignorat.

Calibrarea

După realizarea montajului, este nevoie de ajustarea tensiunii de pe pinul 1 (RST). Pentru valoarea de 5V, se admite o toleranță de 0,2V iar pentru cea de 12V, toleranța este de 0,5V. Programul folosit la calibrare este cal.exe. Se vor urma informațiile de pe ecran, cu mențiunea că R2 figurează în schemă ca P1, iar R4 ca P2.

Programul care controlează execuția operațiilor din tabelul 2 se găsește la adresa specificată mai sus, la începutul articolului. ◆

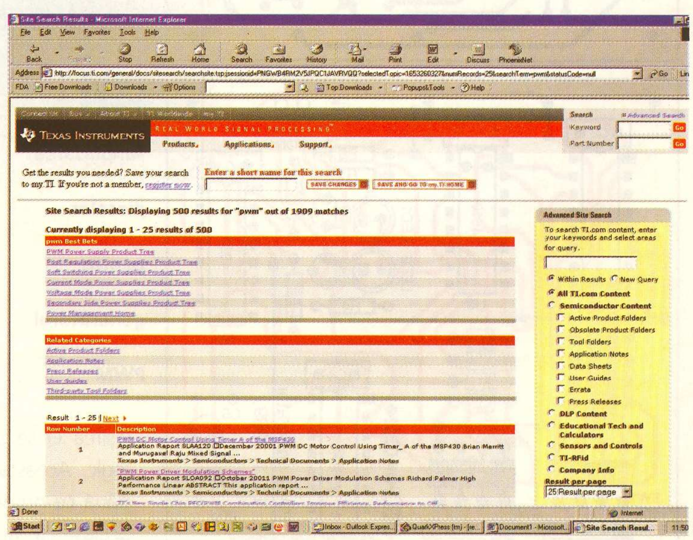


Generator PWM

Autor: Velja **Cvetkovic** B.S.E., Belgrad
Traducere şi adaptare: Cristian **Secrieru**

Navigând pe net şi vizitând diverse website-uri legate de electronică, autorul a vizitat şi Texas Instruments unde a zărit un anunţ de genul "Convert Analog to Cash - TI $60,000 Analog Design Challenge " (Converteşte analogicul în bani gheaţă - Texas Instruments 60.000 $, Provocarea Proiectului Analogic). Suna interesant, aşa că a hotărât să afle mai multe şi... prezentăm contribuţia sa.

Competiţia **"Convert Analog to Cash - TI $60,000 Analog Design Challenge "** a fost organizată de **Texas Instruments** (TI) împreună cu alţi sponsori. Fondul de premii a fost de 60.000$. Premiul întâi a fost de 5.000$. Multe premii au constat în componente, software, cărţi, instrumente de dezvoltare. Articolul este o descriere a proiectului autorului trimis la TI pentru concurs. Montajul poate fi folosit pentru generarea unui semnal cu frecvenţă constantă, dar cu raport variabil semnal-pauză (perioadă variabilă) - semnal PWM. Acest semnal are amplitudinea medie proporţională cu durata factorului de umplere (duty cycle). Deci, se poate spune că acest montaj este un convertor digital - analogic. Raportul variabil dintre semnal şi pauză este de 1:100, cu rezoluţia de 1%. Frecvenţa este destul de stabilă şi depinde de precizia cristalului din oscilator. Frecvenţa de ceas - CLK nu este critică. Se recomandă o frecvenţă de ceas de 2,5MHz. După ce trece prin două numărătoare, frecvenţa de ceas este divizată cu 100, iar semnalul de ieşire PWM va avea frecvenţa de 25kHz. Această frecvenţă este deasupra domeniului audio şi este potrivită pentru aplicaţii de control al motoarelor de curent continuu. Raportul dorit semnal-pauză poate fi setat cu două comutatoare digitale BCD. Numărul care se setează cu aceste comutatoare digitale reprezintă durata semnalului ("1" logic). Practic, dacă se doreşte să se obţină un semnal cu 36% "1" logic şi 64% "0" logic trebuie să se pună comutatoarele pe poziţia 36. Comutatoarele trebuie să fie de tip BCD. Este important să nu se facă greşeli şi să se utilizeze comutatoare corespunzătoare cu 16 poziţii. În afară de sursa de alimentare (5V), mai există o intrare pentru ceas-CLK şi ieşirile pentru semnalele care sunt generate: Q



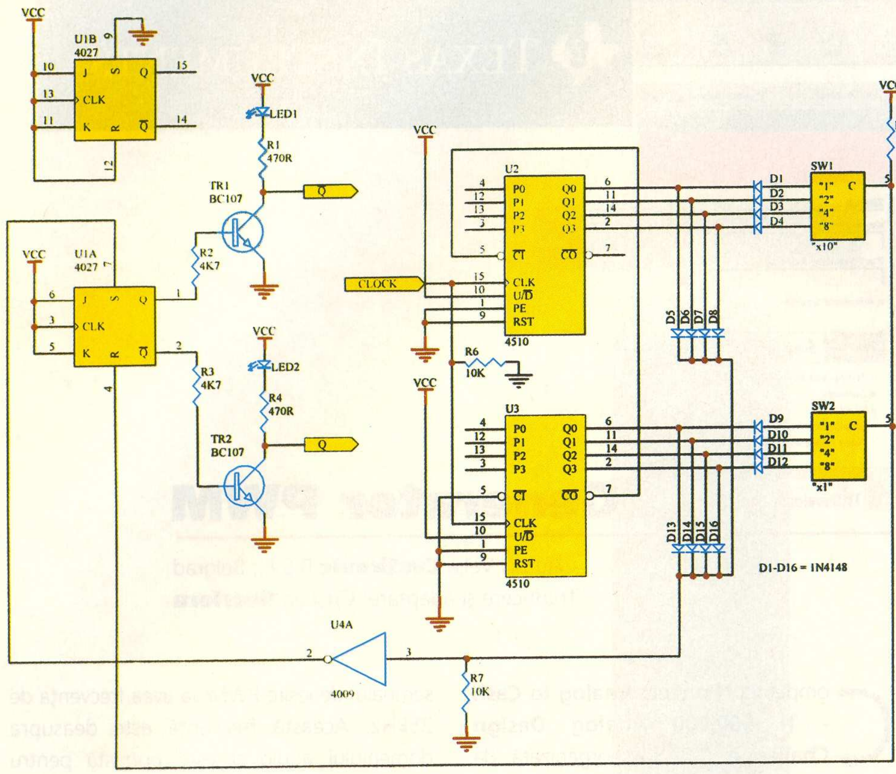
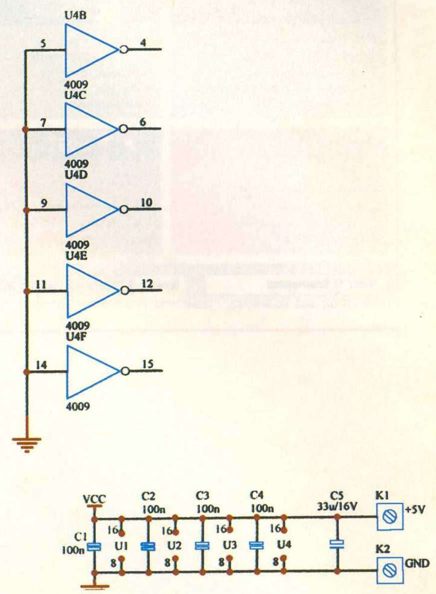


Fig. 1

Schema electrică a generatorului PWM



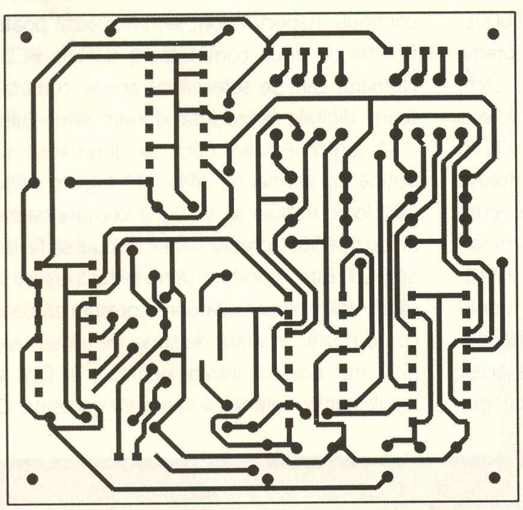


Fig. 2

Cablajul imprimat al generatorului PWM

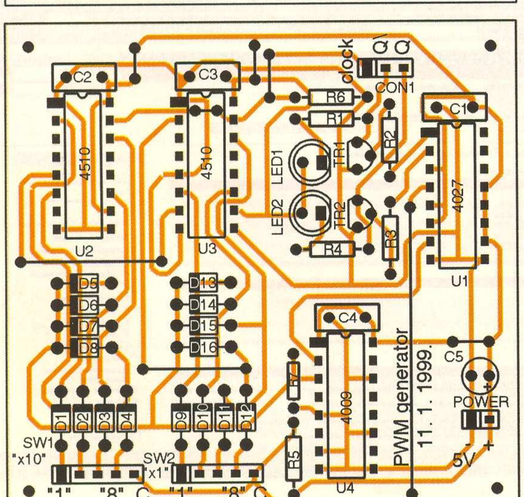


Fig. 3

Amplasarea pieselor pentru generatorul PWM

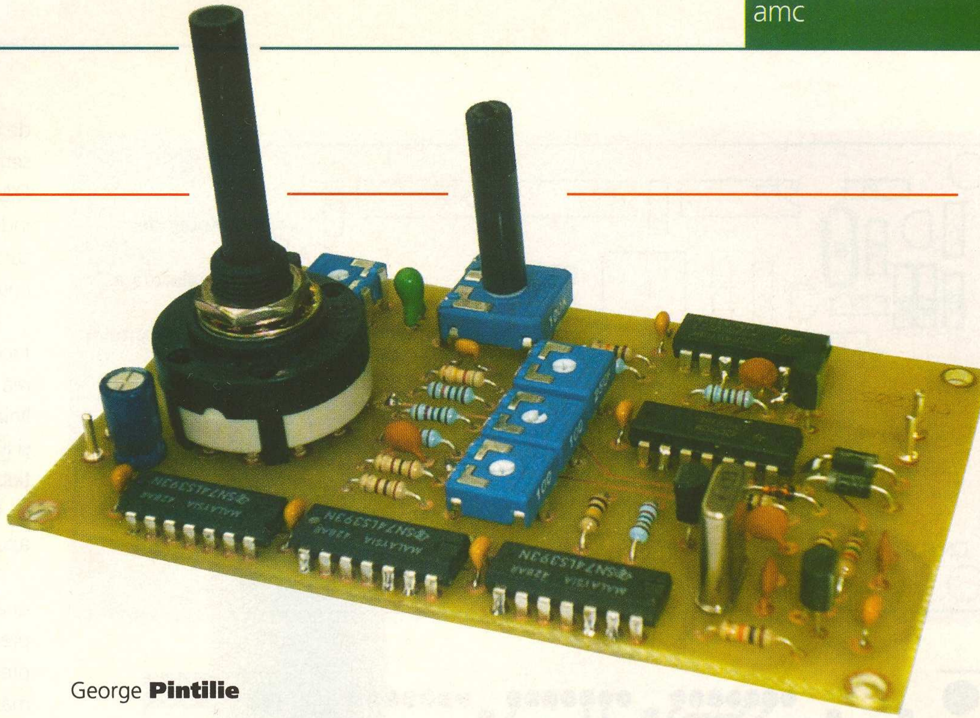
și /Q (același semnal dar inversat). Semnalul de ceas CLK este conectat la intrările numărătoarelor notate U2 și U3. Pinul de transport "extern-carry out" al numărătorului U3 este conectat la pinul "carry in" al lui U2. Aceste numărătoare avansează până la 100. Ieșirile sunt conectate la pinul 3 al lui U4, prin diodele D6 - D8 și D13 - D16. Pinii comuni ai comutatoarelor, care sunt uzual asignați cu "C" sau "COM", sunt conectați prin rezistorul R5 la +5V. În momentul comutării, nivelurile logice la toate ieșirile sunt zero. Acest nivel setează U1A la pinul 7. Starea la ieșirea Q se schimbă de la 0 la 1 logic. Această stare rămâne stabilă până ce numărul contorizat devine același cu numărul setat. În acel moment, nivelul la pinul C al comutatoarelor BCD cade la 0 logic și circuitul U1A va fi resetat la pinul 4. Această tranziție reprezintă începutul pauzei în semnalul de ieșire. Când numărătoarele numără până la 100, circuitul U1A va fi setat la pinul 7. Circuitul imprimat este realizat într-un singur strat cu ștrapuri. În figurile 1, 2 și respectiv 3, sunt prezentate schema și circuitul imprimat, fișierele .sch și .pcb pot fi descărcate de la adresa: **http://www.mikroelektronika.co.yu/english/magazine/articles/12_files/zip/04_12.zip**



Mulțumim site-ului de electronică Mikroelektronika pentru amabilitatea cu care ne-a oferit acest material. ◆

Capacimetru

conex electronic CNX205



Un instrument care poate măsura capacităţi este întotdeauna util şi binevenit în "laboratorul" fiecărui electronist amator. Aparatul prezentat este relativ simplu de realizat, foloseşte componente uşor de procurat, iar unele dintre acestea se găsesc deja în dotarea amatorilor.

George **Pintilie**

Acest aparat poate măsura capacităţi de la câţiva picofarazi până la 200µF şi se foloseşte împreună cu un multimetru electronic prevăzut cu scala 2000mV. Valoarea capacităţilor se măsoară în 6 game: 0-200pF, 0-2000pF, 0-20nF, 0-200nF, 0-2µF şi 0-200µF.

Aparatul se alimentează de la o sursă de curent cu tensiunea de 5V, bine stabilizată şi filtrată.

În figura 1 este prezentată schema electrică.

Principiul de bază al capacimetrului constă în măsurarea tensiunii cu care se încarcă un condensator, pe o durată de timp determinată. Pentru a asigura o bună precizie măsurării, s-a folosit un generator pilotat cu un cristal cu frecvenţa proprie de oscilaţie de 4,43MHz. Tranzistorul T3 este oscilator, iar T2 - amplificator şi formator de semnale TTL.

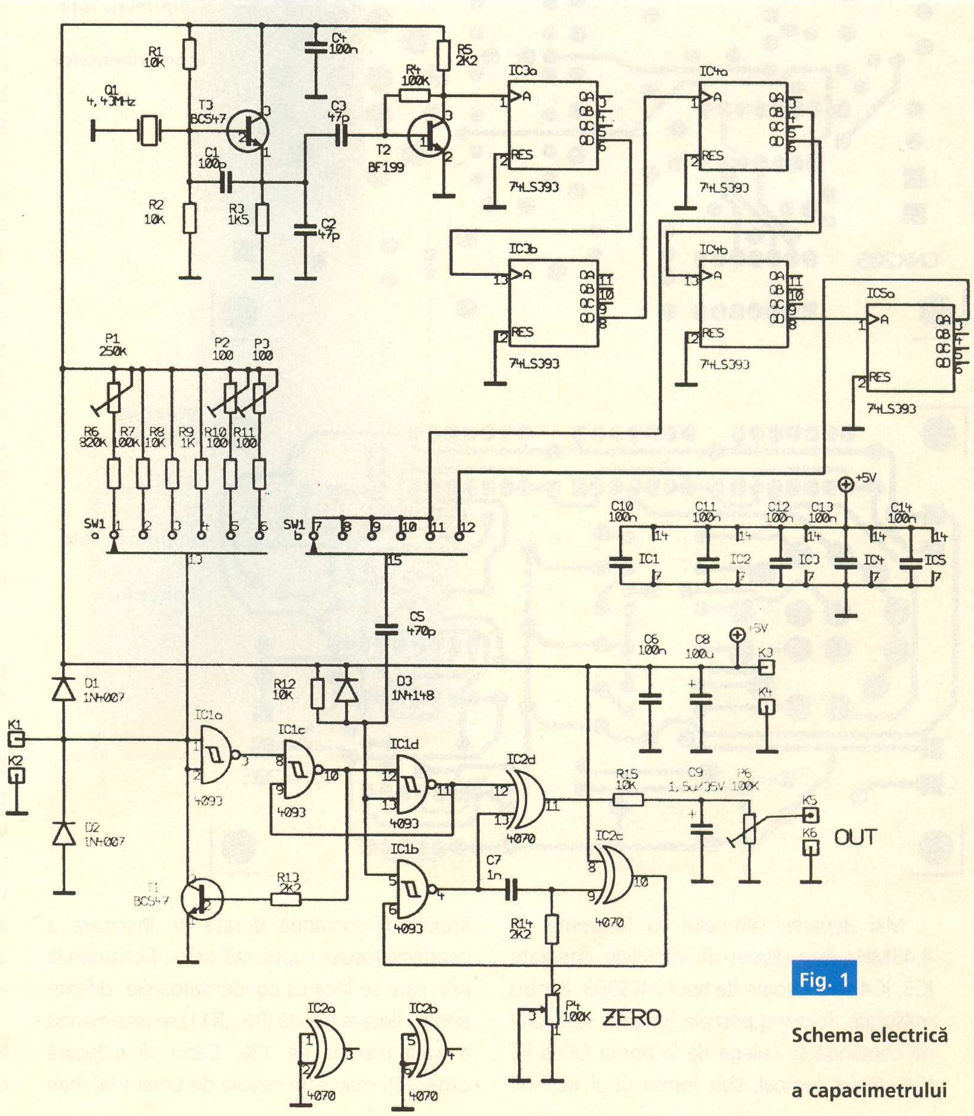


Fig. 1 **Schema electrică a capacimetrului**

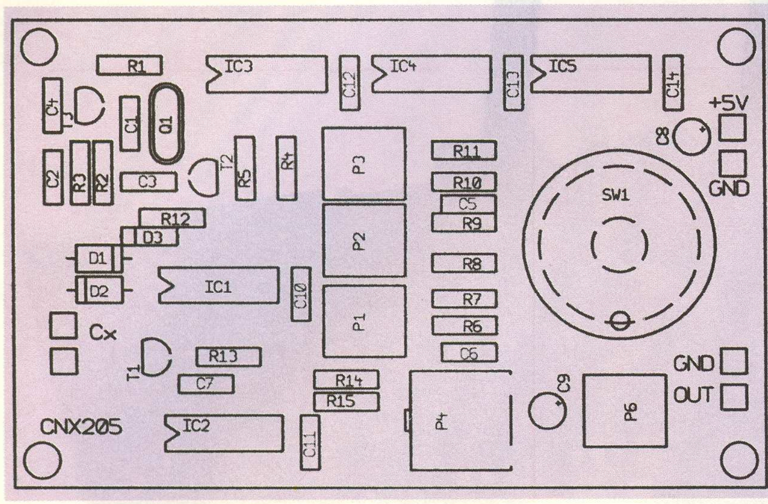


Fig. 2 Modul de amplasare a componentelor pe cablaj

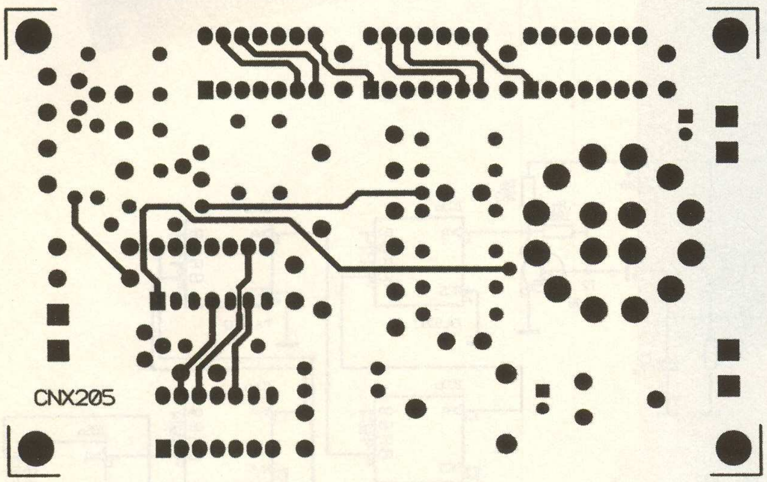


Fig. 3a Cablajul imprimat, fața componentelor

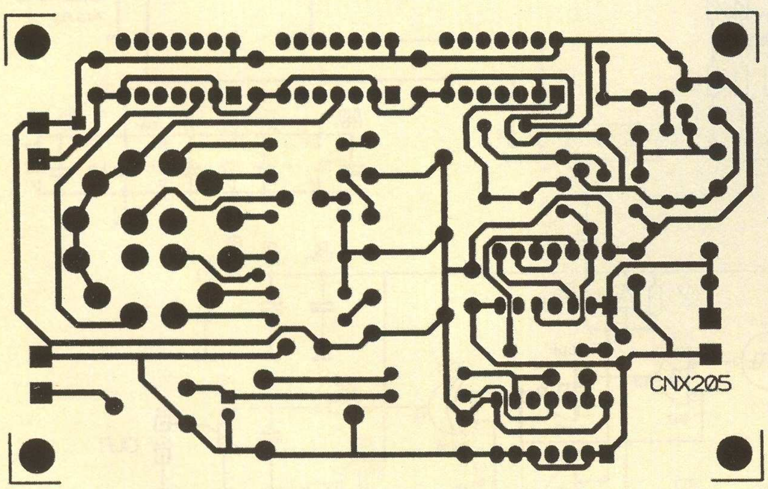


Fig. 3b Cablajul imprimat, fața lipiturilor

Mai departe, semnalul cu frecvența de 4,43MHz este divizat de circuitele integrate IC3, IC4 și IC5, toate de tipul 74LS393. Pentru măsurare, folosind primele 5 benzi, semnalul de comandă se culege de la borna QD a lui IC4. Acest semnal, sub forma unui tren de impulsuri, comandă durata de încărcare a condensatorului supus măsurării. Rezistoarele prin care se încarcă condensatoarele, diferite pentru fiecare bandă (R6...R11) se recomandă a avea precizia de 1%. Când se măsoară capacități mari este nevoie de timpi mai mari de încărcare; de aceea, pentru gama 0-200μF, semnalu de comandă se culege de pe pinul QA al circuitului integrat IC5. Tranzistorul T1 îndeplinește rolul de a descărca condensatorul supus măsurării după terminarea fiecărui ciclu complet de măsurare.

Deoareace încărcarea unui condensator se face după o curbă exponențială, iar măsurarea se va face cu un instrument cu scala liniară, au fost folosite circuitele integrate IC1 și IC2 care fac trecerea de la o alúră exponențială a semnalului la una liniară.

Punerea în funcțiune și etalonarea aparatului

Pentru realizarea etalonării este nevoie de unele condensatoare cu valoarea cât mai precisă, de exemplu cu toleranța e 2%. De precizia acestei etalonări depinde precizia de măsurare a instrumentului.

Pentru etalonarea generală (P6) se va folosi un condensator cu valoarea de 1000...1800pF (cu toleranța de 2%). Se alimentează montajul de la o sursă de 5V. Se conectează un instrument electronic cu scala 2000mV la bornele K5-K6 (OUT). Se trece comutatorul SW1 în poziția 2. Se acționează potențiometrul P4 (ZERO) astfel ca instrumentul să afișeze valoarea 0.000. Se conectează condensatorul supus măsurării (de exemplu 1000pF-2%) la bornele K1-K2 (Cx). Cu ajutorul potențiomentrului P6 se reglează valarea semnalului măsurat de instrument astfel ca acesta să indice valoarea 1000. În acest mod se realizează etalonarea "generală" a aparatului. Etalonări suplimentare se fac pentru gamele 0-200pF (cu ajutorul lui P1), 0-2μF cu ajutorul lui P2, iar pentru gama 0-200μF, cu ajutorul lui P3. Bineînțeles, pentru fiecare subgamă vom folosi condensatoare cu precizia cât mai bună.

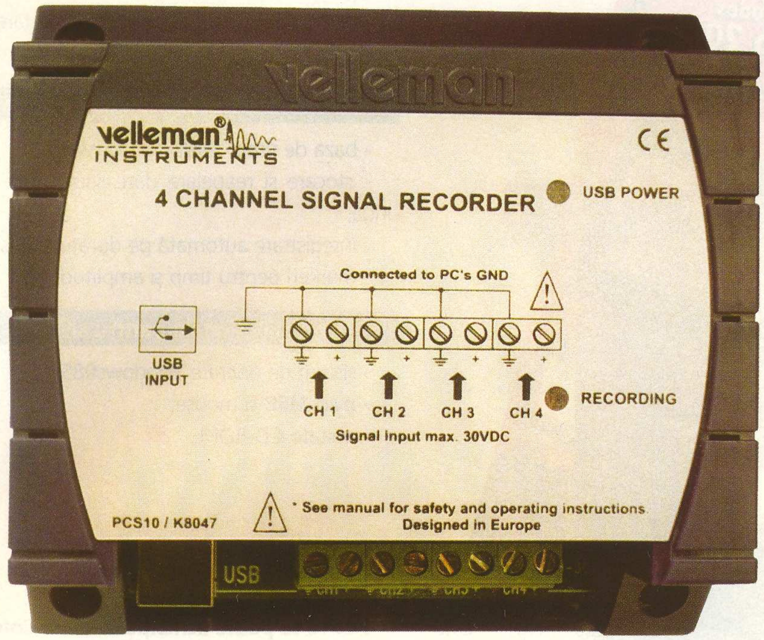
Important

De fiecare dată când se trece de pe o gamă pe alta, trebuie reglat potențiometrul P4 (ZERO, cu intrarea în gol)!

De reținut faptul că pe scala 1 (0-200pF) bornele condensatorului supus măsurării nu trebuie "ținute" cu mâna, deoarece indicația va fi eronată!

Rezistoare cu precizia de 1% se găsesc de vânzare în magazinul Conex Electronic. Aici se poate găsi și comutatorul rotativ cu 2 x 6 contacte (SW1), cod intern 1178, pentru care a fost proiectat cablajul imprimat.

În figura 2 este prevăzut modul de amplasare a componentelor, iar în figura 3 - desenul cablajului imprimat la scara 1:1. ◆



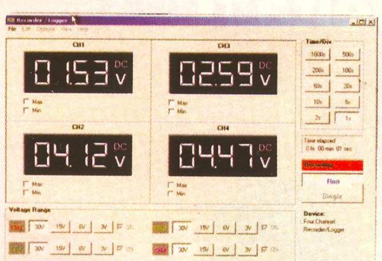
K8047

velleman

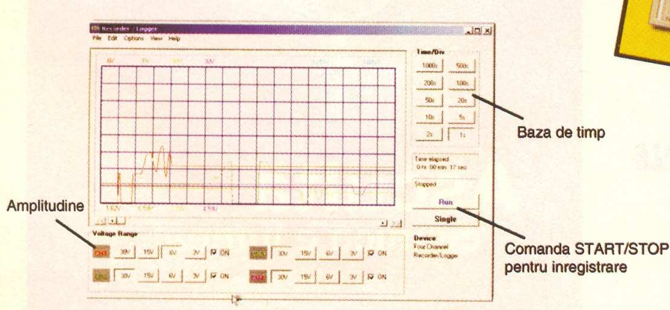
PCS10

Interfață PC 4 canale pentru înregistrarea semnalelor analogice

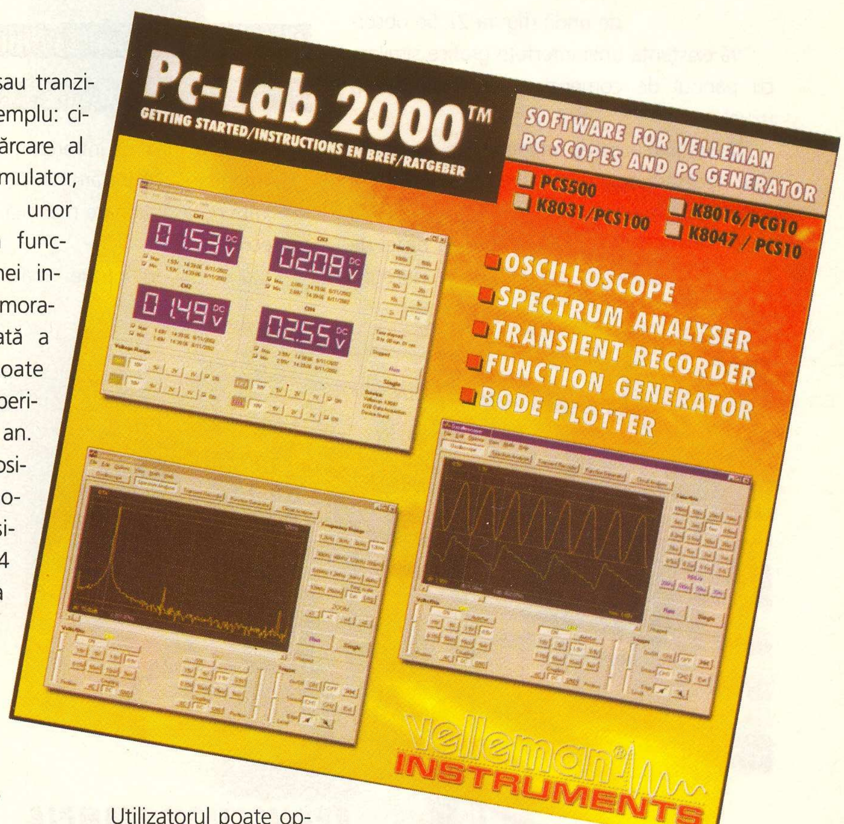
Componentă importantă din gama aparatelor de măsură și control a firmei Velleman, instrumentul este optim pentru procesele unde se cere urmărirea și stocarea evoluției în timp a unor semnale (tensiuni) continue, periodice, aperiodice sau tranzitorii. Ca exemplu: ciclul de încărcare al unui acumulator, detectarea unor anomalii în funcționarea unei instalații. Memorarea automată a datelor poate acoperi o perioadă de un an. Se oferă posibilitatea monitorizării simultane a 4 asemenea semnale.



Ecranul de bază Fig. 1



Reprezentare grafică Fig. 2



Utilizatorul poate opta pentru două regimuri de afișare pe ecranul monitorului. O opțiune este de tip voltmetru digital. Sunt afișate (simultan pentru cele 4 canale) valoarea instantanee împreună cu valorile minimă și maximă, pentru un interval de timp ales (figura1). A doua opțiune permite vizuali-



zarea formelor de undă (figura 2). Se observă existența unei interfețe grafice similare cu panoul de comenzi al unui osciloscop uzual.

După parcurgerea etapelor de instalare, este necesară doar selectarea corectă a scalei de măsură pentru amplitudine (V/div) și a bazei de timp (timp / div). Alegerea bazei de timp condiționează corectitudinea înregis-



trării. Astfel, dacă scala este fixată pe o valoare de timp prea mare, datele dintre două eșantionări nu vor mai fi achiziționate.

Nu este necesară o sursă de tensiune suplimentară, alimentarea realizându-se prin conectare la mufa USB a unității centrale.

Caracteristici tehnice

Hardware

- număr canale de intrare: 4;
- impedanța de intrare: 1MΩ;
- rata de eșantionare maximă pe secundă: 100;
- tensiune de intrare: max. 30V DC;
- rezoluție: 10mV;
- clasa de precizie: ± 3% pe întreg domeniul de măsură;
- semnalizare cu LED pentru alimentare și regim de înregistrare.

Software

- baza de timp: 1s/div...1000s/div;
- stocare și reapelare date sau forme de undă;
- înregistrare automată pe durate extinse;
- markeri pentru timp și amplitudine.

Cerințe minimale pentru sistem

- sistem de operare Windows98SE;
- **port USB** și mouse;
- unitate CD-ROM. ◆

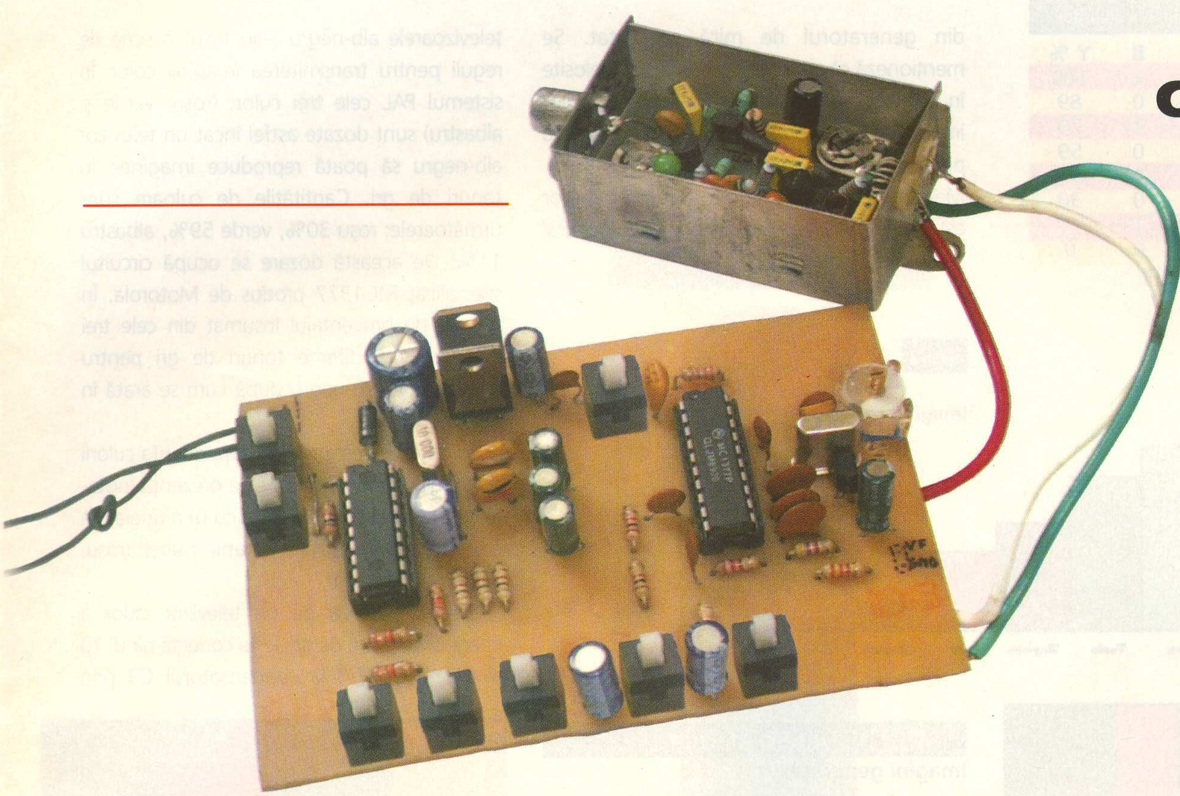
PCS10 se poate achiziționa de la Conex Electronic la prețul de 1.990.000 lei.

Include CD software - Pc-Lab 2000.



Generator de miră TV color

I. Marius - **Vasile**
djenigma@home.ro



Prezentăm un generator de miră color util electroniștilor ce își desfășoară activitatea în service TV. Montajul oferă mai multe tipuri de miră, color sau A/N și este controlat de un processor PIC16F84.

Generalități

Într-un televizor color imaginea este obținută prin excitația unui strat fluorescent ce acoperă interiorul tubului cinescop atunci când acesta este lovit de un fascicul de electroni. Acest strat este împărțit în trei tipuri de luminofor: roșu (R), verde (G), albastru (B). Ca urmare a acestei împărțiri rezultă că singurele culori transmise în semnalul de televiziune sunt doar cele trei enumerate, iar restul sunt obținute prin combinare. Pe lângă aceste trei culori, pentru a reproduce o imagine, un televizor mai are nevoie de impulsuri de sincronizare, necesare pentru a "așeza" corect *punctele* din care este formată imaginea. Fasciculul de electroni, generat de tubul cinescopului încălzit de un filament incandescent, este ghidat în interiorul tubului cinescop după o anumită direcție, dată de modulele de baleiaj vertical și orizontal. Scanarea imaginii se face de la stânga la dreapta și de sus în jos. În televiziune se folosesc două tipuri principale de scanare a imaginii. În primul tip, și cel mai întâlnit, scanarea se face în felul următor: întâi se scanează liniile impare, adică 1, 3, 5, 7, etc. și apoi cele pare, adică 2, 4, 6, 8, etc. Acest standard a fost adoptat pentru a afișa imaginea în mișcare fără ca ochiul uman să sesizeze succesiunea imaginilor. Cel de-al doilea tip de scanare se caracterizează prin scanarea succesivă a tuturor liniilor, adică 1, 2, 3, 4, etc. și este folosit pentu afișarea imaginilor statice cum ar fi liniile și punctele

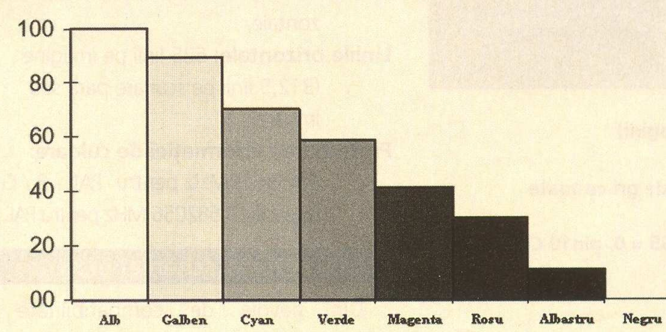
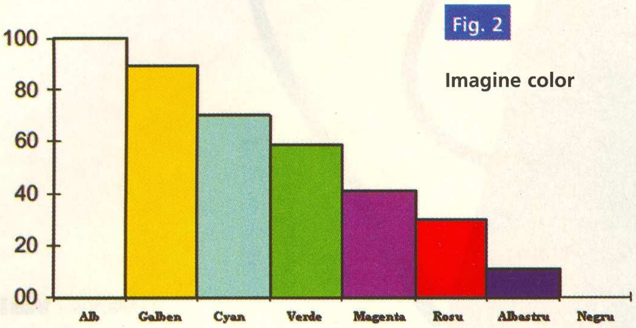


Fig. 1

Tonuri de gri pentru TV A/N

TABELUL 1 - Obținerea culorilor

Culoare	R	G	B	Y %
Alb	1	1	1	100
Galben	1	1	0	89
Cyan	0	1	1	70
Verde	0	1	0	59
Magenta	1	0	1	41
Roșu	1	0	0	30
Albastru	0	0	1	11
Negru	0	0	0	0



din generatorul de miră prezentat. Se menționează că ambele standarde sunt folosite în acest generator. Metoda scanării liniilor impare și apoi a celor pare, este folosită pentru afișarea barelor verticale și a rastrului. Metoda scanării succesive a tuturor liniilor este folosită pentru afișarea liniilor verticale și orizontale, cât și a punctelor.

Fig. 2

Imagine color

televizoarele alb-negru s-au făcut o serie de reguli pentru transmiterea imaginii color. În sistemul PAL cele trei culori (roșu, verde și albastru) sunt dozate astfel încat un televizor alb-negru să poată reproduce imaginea în tonuri de gri. Cantitățile de culoare sunt următoarele: roșu 30%, verde 59%, albastru 11%. De această dozare se ocupă circuitul specializat MC1377 produs de Motorola. În funcție de procentajul însumat din cele trei culori rezultă diferite tonuri de gri pentru televizoarele alb-negru după cum se arată în figura 1.

În tabelul 1 este redată dependența culorii și a luminozității în funcție de prezența (notată cu 1) sau absența (notată cu 0) a uneia din cele trei culori într-un anumit punct (roșu, verde sau albastru) .

Pentru afișarea pe un televizor color a imaginii în tonuri de gri se va conecta pinul 10 al CI2 (MC1377) la condensatorul C3 prin

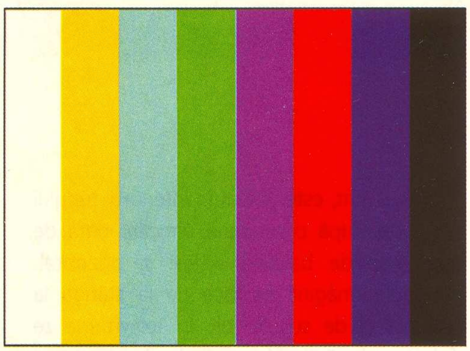


Fig. 3a (Modele de imagini)

Bare verticale cu toate culorile active.

(S4 = 0, S5 = 0)

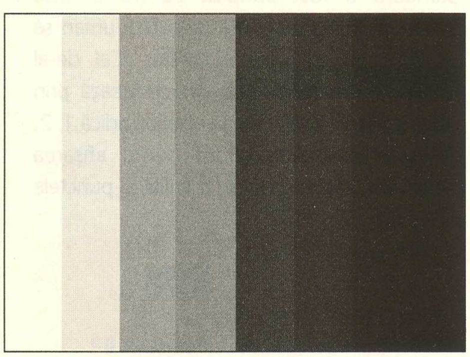


Fig. 3c (Modele de imagini)

Bare verticale în tonuri de gri cu toate culorile active. (S4 = 5, S5 = 0, pin10 CI2 conectat la C3 prin S7)

Date generale

Imagini generate:
Bare colorate (S4 = 0, S5 = 0)
Rastru (S4 = 1, S5 = 0)
Linii verticale și orizontale (S4 = 0, S5 = 1)
Puncte (S4 = 1, S5 = 1)

Control: R, G, B, luminozitate, A/N sau color

Ieșire video: SVC (semnal video complex), 1Vp-p pentru o sarcină de 75 W

Sistemul de culoare: PAL - B / G / I, cu quartz de 4.433619 MHz
PAL - N , cu quartz de 3.582056 MHz

Sistemul de afișare: Intercalat (pentru bare și rastru)
Neintercalat (pentru linii și puncte)

Alimentare: 12Vcc - 70mA max. (rastru alb)

Specificații tehnice

Frecvența orizontală: 15626Hz (64µs pe linie),

Sincronizarea orizontală: 4,8µs,

Frecvența verticală: 50Hz (durata unei scanări pară sau impară 20ms),

Sincronizarea verticală: odată la 2,5 linii ori zontale,

Liniile orizontale: 625 linii pe imagine (312,5 linii pe scanare pară sau impară),

Purtătoarea informației de culoare: 4,433619MHz pentru PAL - B / G / I, respectiv, 3,582056 MHz pentru PAL - N.

Descrierea schemei electrice

Din nevoia de compatibilitate cu

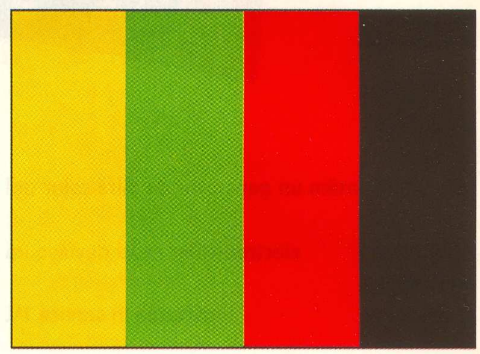


Fig. 3b (Modele de imagini)

Bare verticale cu albastru oprit.

(S4 = 0, S5 = 0, S3 = 2)



Fig. 3d (Modele de imagini)

Bare verticale cu verde oprit.

(S4 = 0, S5 = 0, S1 = 0)

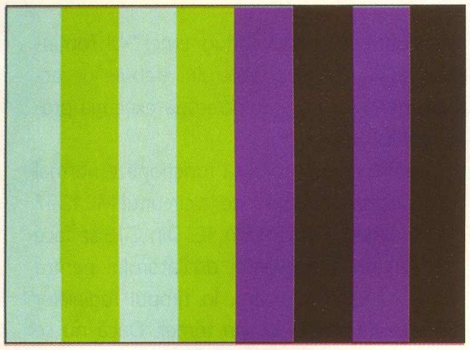


Fig. 3e (Modele de imagini)

Bare verticale cu roșu oprit. (S4 = 0, S5 = 0, S2 = 0)

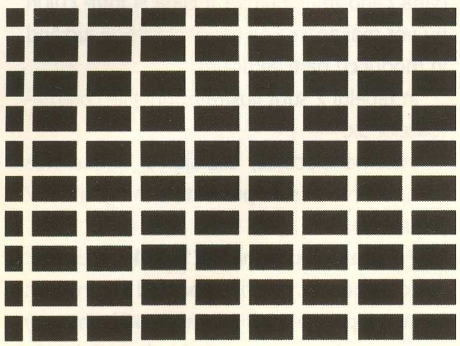


Fig. 4

Liniile pot avea și altă culoare în funcție de setările făcute din comutatoarele pentru culori.

comutatorul S7. Astfel, informația de culoare nu se mai transmite.

Funcțiile generatorului de miră sunt realizate de un microcontroler PIC16F84-10. Programul implementat în µC are ca funcții generarea fiecărei culori (RGB) și a unui impuls de sincronizare. Fiecare culoare poate fi dezactivată prin conectarea la masă a semnalului respectiv cu ajutorul comutatoarelor S1 (G) , S2 (R), S3 (B). Astfel, pot fi obținute mai multe modele de imagini (prezentate în figura 3).

Atunci când S4=1 și S5=0 se afișază un rastru alb, dacă toate culorile sunt active. Pentru diferite combinații din tastele de culori se pot obține imagini de diferite culori, după cum se prezintă în tabelul 1.

Dacă S4=0 și S5=1 se obțin pe ecran linii ca în figura 4.

Dacă S4=1 și S5=1 se obțin pe ecran puncte ca în figura 5.

Porturile uC PIC16F84 utilizate în aplicație sunt:

PORTB 0: SINCRONIZARE
PORTB 2: ALBASTRU (B)
PORTB 3: ROȘU (R)
PORTB 4: VERDE (G)
PORTA 2: S4
PORTA 3: S5

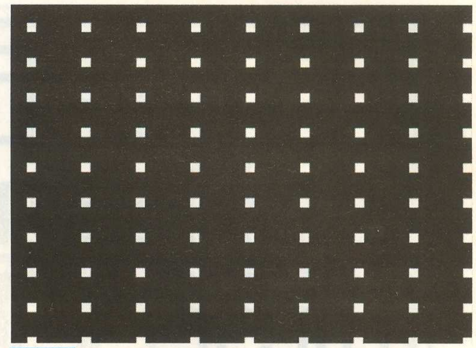


Fig. 5

Punctele pot avea și altă culoare în funcție de setările făcute din comutatoarele pentru culori.

TABELUL 2 - Funcțiile comutatoarelor Sx

Comutator	Funcția
S1	VERDE ON/OFF
S2	ROȘU ON/OFF
S3	ALBASTRU ON/OFF
S4	PROGRAM
S5	PROGRAM
S6	Y ON/OFF
S7	C ON/OFF
S8	BURST ON/OFF

Punerea la punct a montajului

La ieșirea generatorului se va conecta un modulator RF pentru televizoarele care nu au intrare video.

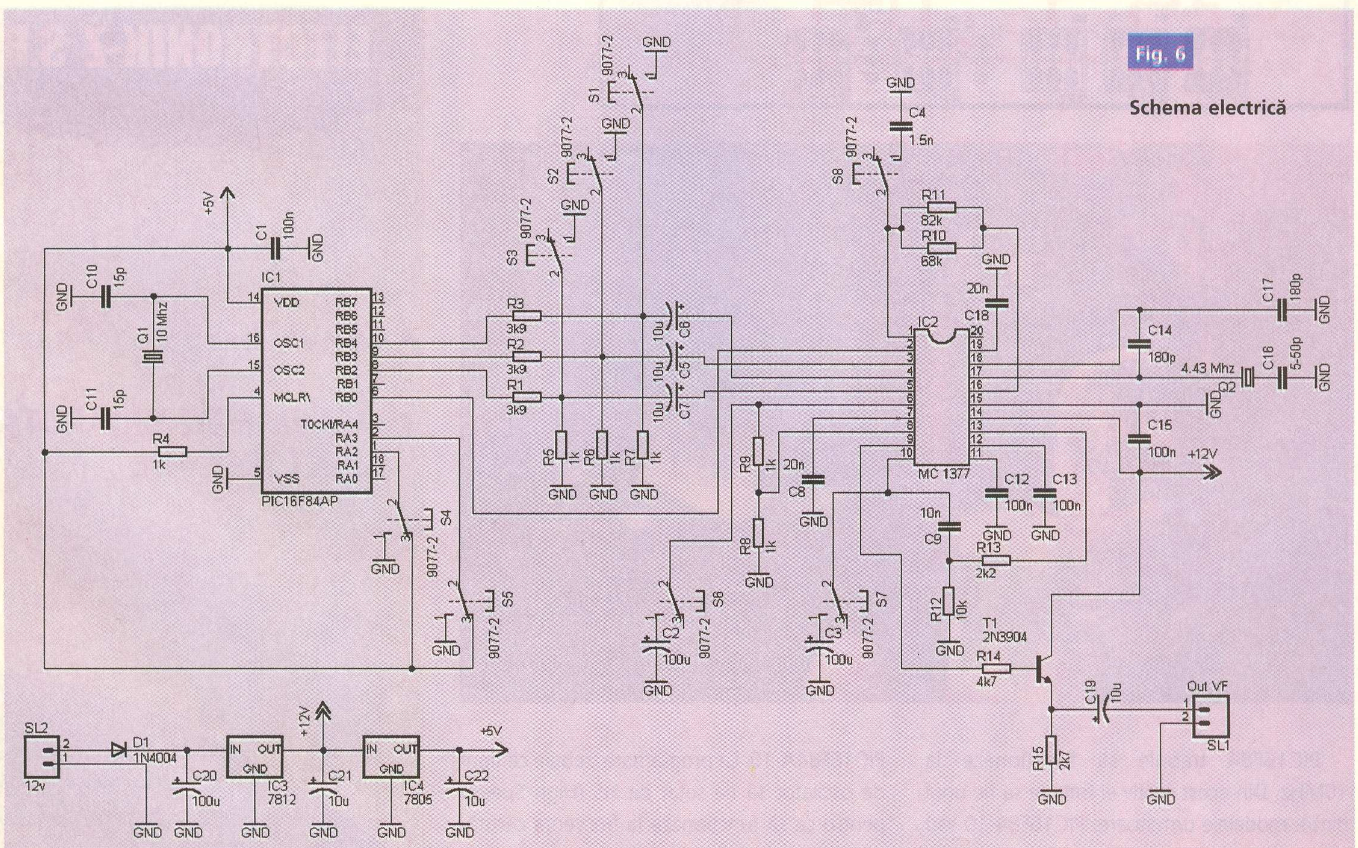


Fig. 6

Schema electrică

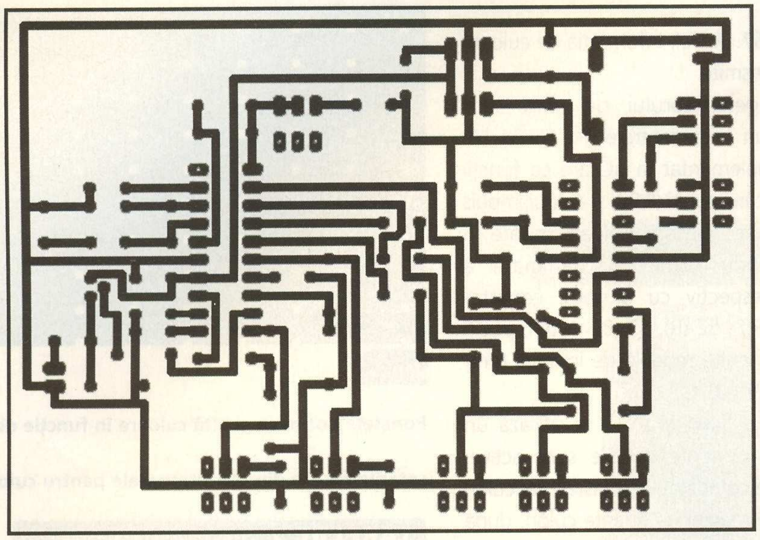


Fig. 7 Cablajul generatorului de miră

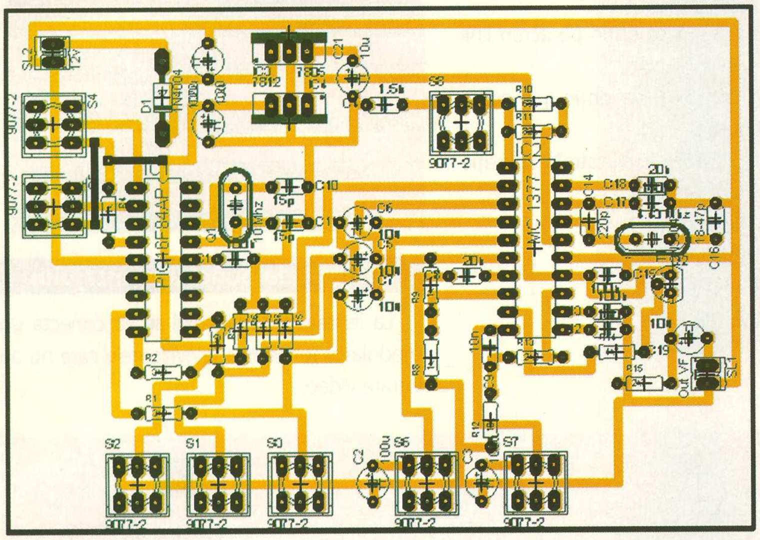


Fig. 8 Amplasarea componentelor pe cablaj



PIC16F84 trebuie să funcționeze la 10MHz. Din acest motiv el trebuie să fie unul dintre modelele următoare: PIC16F84-10 sau PIC16F84A-10. La programare trebuie ca tipul de oscilator să fie setat pe HS (High Speed) pentru ca să funcționeze la frecvența cerută.

De asemenea, "watchdog timer"-ul (opțiunea WDT) microcontrolerului trebuie dezactivat pentru ca să nu întrerupă execuția programului.

Pentru ca montajul să funcționeze normal este necesar ca pinul 1 de la circuitul MC1377 să fie conectat la C4 prin S8. Din C16 se face reglajul fin a frecvenței oscilatorului pentru purtătoarea de culoare. În timpul reglajelor C16 se va înlocui cu un trimer. Dacă nu se dispune de un instrument profesional (un frecvețmetru), reglajul se poate face direct pe imaginea televizorului. Se va regla din trimer până când imaginea va fi clară și între culori nu vor mai apare linii (cu generatorul lucrând în modul cu bare verticale).

În tabelul 2 sunt ilustrate funcțiile comutatoarelor Sx.

Schema electrică, cablajul și amplasarea componentelor sunt prezentate în figurile 6, 7 și respectiv 8.

Programul pentru PIC16F84 în format .hex, denumit ***mira.hex*** **poate fi obținut de la autor prin e-mail (djenigma@home.ro) sau, dacă este cazul, la redacție (redactie@conexclub.ro).** Programul este gratuit, însă este interzisă folosirea lui în scopuri comerciale fără permisiunea autorului. ◆

velleman

INTERFOANE

Kit interfon de birou (model IPH)

Cod 1661
Preț 950.000 lei



Interfonul model IPH prezentat de firma Velleman, este destinat realizării unei legături telefonice îmtre două încăperi (în interior). Este format din două aparate identice prevăzute fiecare cu receptoare tip telefon (cască + microfon).

Date tehnice

- Sonerii de apel tip telefonic;
- Alimentarea (separată pentru fiecare bloc în parte): 220Vca;
- Consumul: 1W (în timpul convorbirii);
- Legătura între cele 2 aparate: cordon bifilar (izolat);
- Sunt prevăzute cu dispozitive de fixat pe perete (după preferință).

Interfon de poartă (model DPH)

Cod 11389
Preț 990.000 lei

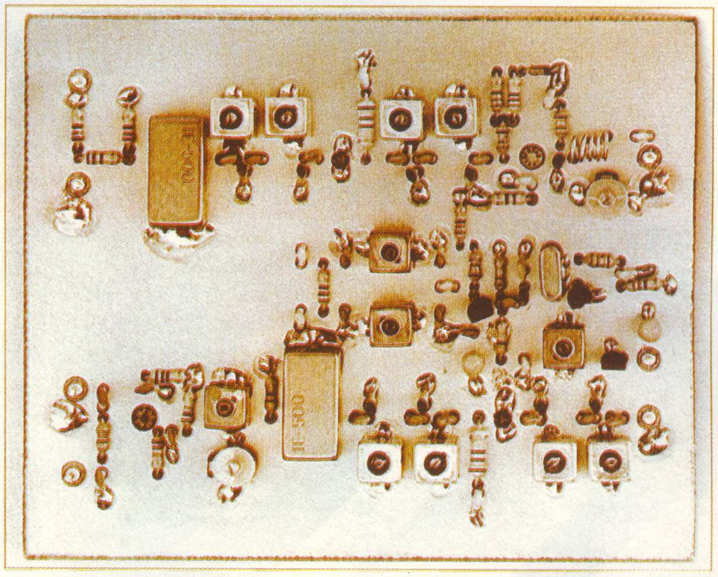


Modelul DPH realizează o legătură fonică între interiorul unei locuințe și exterior (intrarea în clădire). Sistemul este format din 2 aparate distincte: unul pentru interior, prevăzut cu receptor tip telefonic care conține și amplificatorul audio și celălalt, care se montează la intrare, prevăzut cu difuzor și buton de apel.

Date tehnice

- Prevăzut cu sonerie electronică de apel;
- Distanța între cele două aparate – max. 300m (folosind conductor de Ø0,65mm);
- Alimentare: 4 baterii tip R6. Poate fi folosit și un alimentator de 6V/0,5A (separat);
- Consumul (în regim de funcționare) – 30mA (în timpul apelului sonor consumul este de 150mA);
- Prevăzut cu buton de reglaj al volumului.

Pagini realizate cu sprijinul FRR



28/144MHz

YO3CO

Mulți radioamatori care activează în gama undelor scurte sunt tentați și de traficul în VHF, dar lipsa aparaturii îi împiedică să realizeze acest deziderat.

Un transceiver "VHF all mode" produs de o firmă specializată costă destul de mult, ceea ce constituie un impediment să fie achiziționat și atunci spiritul creator constructiv își spune cuvântul și mulți radioamatori își realizează singuri aparatul de care au nevoie. Descrierea ce urmează se adresează, ca element de sugestie și consultanță, radioamatorilor care posedă deja un transceiver destinat benzii de 28MHz sau 50MHz urmând a lucra și în banda de 144-146MHz printr-un accesoriu numit transverter.

Va fi prezentată mai pe larg varianta 10m/2m recomandată de **DJ8ES în FA 5/99** și care a fost experimentată și în YO.

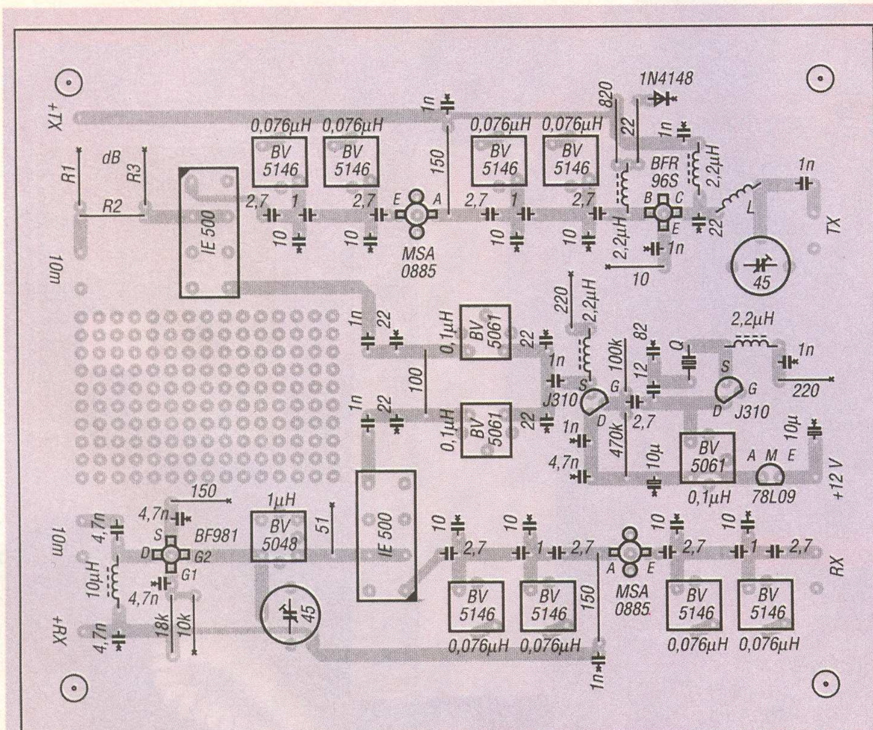
În esență, este vorba despre un oscilator cu frecvența stabilizată de un cristal de cuarț de la care se obțin 116MHz, adică prin adunare și scădere cu 28-30MHz să se obțină 144-146MHz.

Se observă că oscilatorul local are în componența sa două tranzistoare FET și bineînțeles cuarțul. Evident că în locul acestui oscilator, mai exact în sursa celui de al doilea tranzistor FET, se poate cupla un oscilator exterior de tipul sinteză sau DDS, dar care să aibă tot 116MHz.

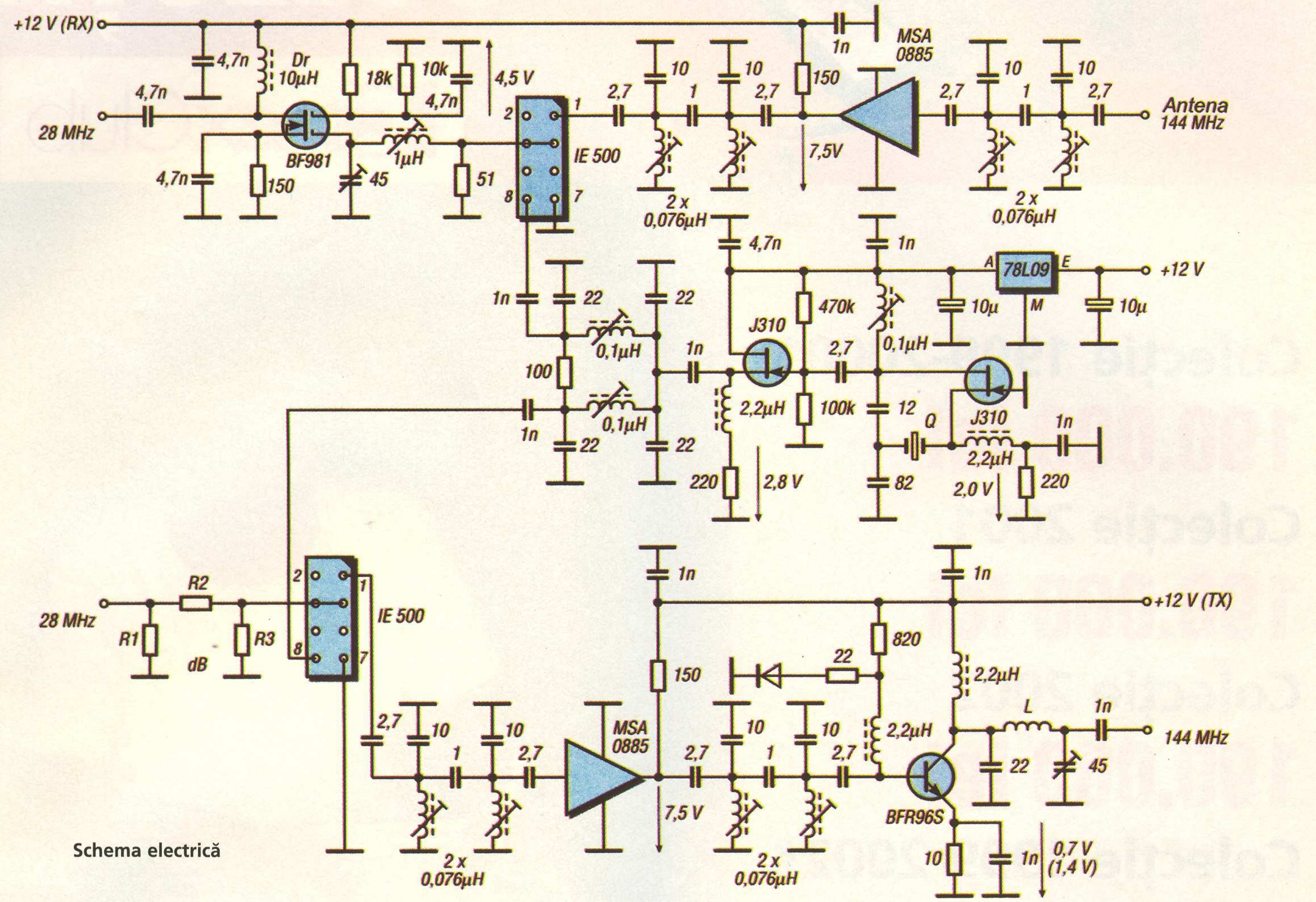
Dacă transceiverul de bază lucrează pe 50MHz, atunci oscilatorul local trebuie să lucreze pe 94MHz, dar repetăm, descrierea de față se referă la schemele prezentate și care fac trecerea 28/144MHz.

Ieșirea oscilatorului cu o putere de aproximativ 20mW se împarte spre cele două mixere, pentru recepție, respectiv pentru emisie.

La recepție, de la antenă, printr-un filtru de bandă, semnalul de 144MHz se aplică spre amplificare unui circuit de tip MSA0885 la



Cablajul și amplasarea componentelor



Schema electrică

ieșirea căruia este montat tot un filtru cu două celule. Atragem atenția că **circuitele MSA au echivalențe electrice și dimensionale în categoria MAR**.

Deci, din filtru semnalul de 144MHz se aplică mixerului în inel IE500. Tot la acest mixer la pinul 8 se aplică semnalul de la oscilatorul local (116MHz), iar la pinii 3 și 4 se obține 28MHz. Acest semnal de 28MHz este amplificat de tranzistorul BF981 și aplicat receptorului de 28MHz. Tranzistorul BF981 asigură o amplificare de aproximativ 20dB (zece ori).

La emisie, de la transceiverul de 28MHz printr-un atenuator ($R_1R_2R_3$) semnalul se aplică mixerului în inel IE500 (pinii 3-4). La pinul 8 se aplică 116MHz, iar la pinul 1 obținându-se 144MHz.

Referitor la mixerul în inel de tip IE500, merită amintit că mulți radioamatori cunosc un mixer în inel de tip autohton și care poate fi utilizat cu bune rezultate în locul mixerului din schemă. Este vorba de mixerul din radiotelefoanele RTP, banda 4. Acest mixer din RTP a fost experimentat în diverse montje VHF și pentru traficul radioamatoricesc prezintă calități electrice excelente, în plus procurarea sa nu impune un efort financiar.

Așadar, de la pinul 1 (mixer) semnalul este trecut printr-un filtru și aplicat unui circuit MSA apoi apare iarăși un filtru și semnalul comandă un tranzistor BFR96S. De reținut că acest tranzistor este polarizat să lucreze în clasă AB pentru a nu distorsiona semnalele SSB.

La borna de ieșire-emisie semnalul de 144MHz are o putere de 200mW.

Aminteam că la intrarea catenei Tx este montat un atenuator ($R_1R_2R_3$) care are menirea să aplice mixerului un nivel corespunzător bunei funcționări.

Dacă nivelul de la ieșirea transceiverului este de 200mW, atunci $R_1 = 56\Omega$, $R_2 = 560\Omega$, $R_3 = 56\Omega$, iar dacă ieșirea este de 500mW se va monta $R_1 = 56\Omega$, $R_2 = 850\Omega$, $R_3 = 56\Omega$.

Din schema de principiu se observă că alimentarea cu energie electrică este de 12V.

La obținerea frecvenței de 116MHz se va folosi armonica a 7-a a cristatului de cuarț.

Bobina L din colectorul tranzistorului BFR96S este construită din sârmă CuAg Ø08 și conține 4,5 spire cu diametrul de 8mm și pas de 0,8mm.

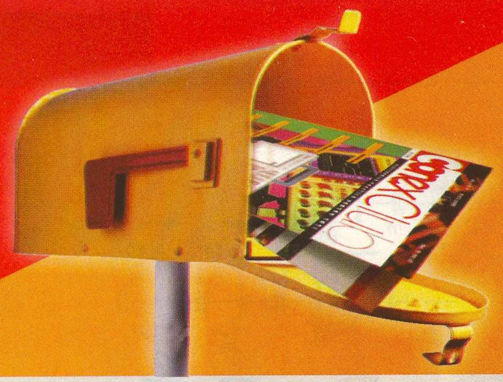
Bobinele de tip BV sunt similare dimensional și electric (miezul de ferită) cu cele din RTP.

Prezentându-se alăturat schema electrică de principiu, desenele cablajului imprimat și dispunerea componentelor pe cablaj, sperăm că am oferit toate informațiile ca radioamatorii interesați să poată să-și facă acest transverter.

Cablajul imprimat este dublu placat.

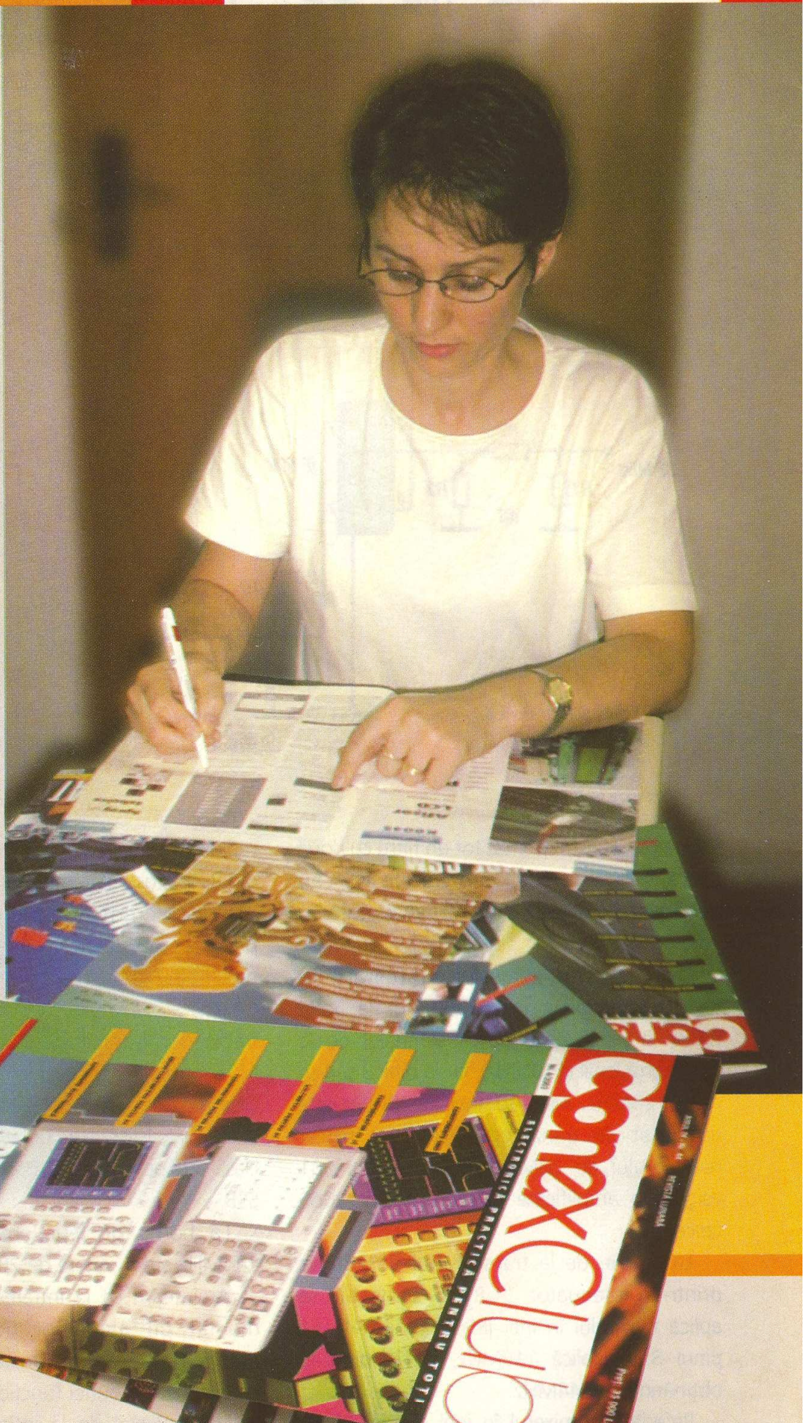
Nu intervenim cu alte detalii constructive fiind convinși că priceperea și măiestria radioamatorilor YO, de la prima lecturare a articolului au descifrat toate subtilitățile acestei mici bijuterii Home Made!

Prelucrare de YO3CO după DJ8ES.



COLECȚIE

ConexClub



Colecție 1999-2000*

190.000 lei

Colecție 2001

190.000 lei

Colecție 2002

190.000 lei

Colecție 1999-2002*

490.000 lei

**Excepție numerele - decembrie/99*
- 7 și 8/2000



3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni
300 000 lei

2) Abonament pe 6 luni
180 000 lei

3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(preţul revistei plus taxe de expediere)

Atenţie! Începând cu luna ianuarie 2003 preţurile abonamentelor s-au modificat conform prezentului talon. NU vor mai fi luate în considerare taloane din numerele anterioare!!!

PENTRU OBŢINEREA REVISTEI TRIMITEŢI TALONUL COMPLETAT ŞI CONTRAVALOAREA ABONAMENTULUI (PREŢUL ÎN LEI) PE

ADRESA

Claudia Ghiţă
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, Bucureşti,
Cod poştal 72223

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naţionale Poşta Română. În cazul în care nu primiţi revista sau primiţi un exemplar deteriorat vă rugam să luaţi legătura cu redacţia pentru remedierea neplăcutei situaţii.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista ConexClub începând cu nr. ...... / anul .... pe o perioadă de:

☐ 12 luni ☐ 6 luni

Am achitat mandatul poştal nr. .... din data .... suma de: ☐ 300 000 lei

.... ☐ 180 000 lei

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Judeţ / Sector ....
Cod poştal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista ConexClub. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.

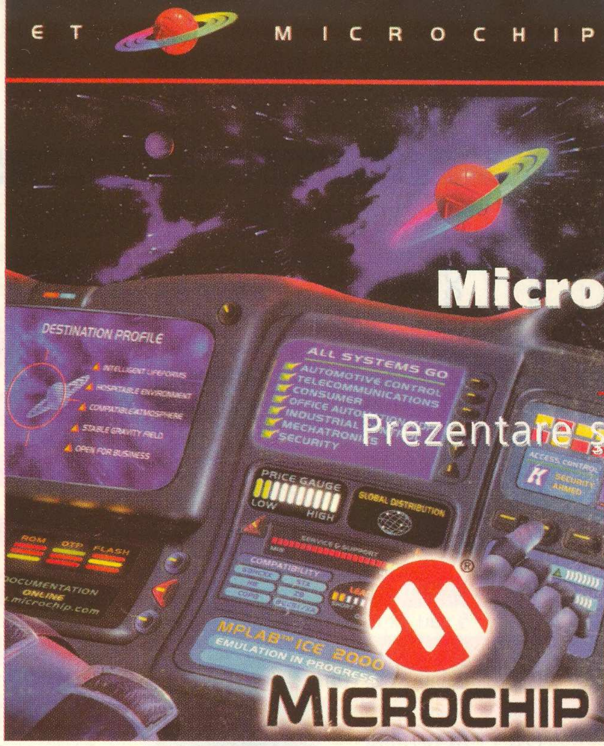
Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Judeţ / Sector ....
Cod poştal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....



SOLUTII RADIO PROFESIONALE
YAESU
...leading the way SM
FT-920
FT-847
FT-90R
FT-100D
VR-5000
VX-2000
VX-800
VX-400
VX-7R
VR-500
VX-5R
VX-1R
Gama completa de echipamente pentru radioamatori <
Retele radio private pe frecvente proprii cu statii fixe / mobile / portabile <
Acces radio mobil in centrale telefonice de institutie <
Telefon: (021) 255.79.00, 01, 02
Fax: (021) 255.46.62
E-mail: office@agnor.ro,
Web: http://www.agnor.ro
Bucuresti, Lucretiu Patrascanu nr. 14, bl. MY3
AGNOR HIGH TECH



Microcontrolere PIC, Prezentare și programare (I)

Vasile **Surducan**
vasile@l30.itim-cj.ro

1. O vedere de ansamblu asupra uneltelor de dezvoltare necesare la început de drum

Nu sunt angajatul firmei Microchip și nici reprezentatul acesteia pentru Europa de Est. De aceea am libertatea să analizez obiectiv împreună cu dumneavoastră dacă este oportun să vă pierdeți vremea cu aceste microcontrolere sau mai bine nu.

Pentru cine nu a auzit niciodată în viață despre arhitectura internă a unui microcontroler (sau cel puțin despre a unui microprocesor) situația poate fi confuză. În principiu pentru că există trei componente majore ce dictează valoarea de utilizare a unui astfel de circuit:

a) existența informației detaliate, gratuite și cu altă proveniență decât cea a producătorului, despre circuitul integrat în cauză (programatoare, simulatoare, compilatoare, scheme și note de aplicație, exemple gata elaborate);

b) performanțele, obtenabilitatea circuitului și gradul de dificultate al operării cu setul de instrucțiuni;

c) prețul.

Citind printre rândurile de mai sus vă întrebați în mod firesc cum se face că prețul nu este primul pe listă? Pentru că un microcontroler seamănă cu un butoi gol pentru vin. N-are aromă dacă nu este programat cu o informație ce necesită ore sau zile întregi de muncă. Cu cât durata necesară pentru a scrie acest program este mai redusă, cu atât valoarea reală a utilizatorului, a microcontrolerului și a uneltelor de dezvoltare pe care utilizatorul le deține este mai mare. Un butoi ieftin pentru vin devine valoros numai dacă este umplut cu un vin extrem de bun. Un butoi scump poate conține un vin prost.

Uneltele de dezvoltare sunt împărțite în două categorii:

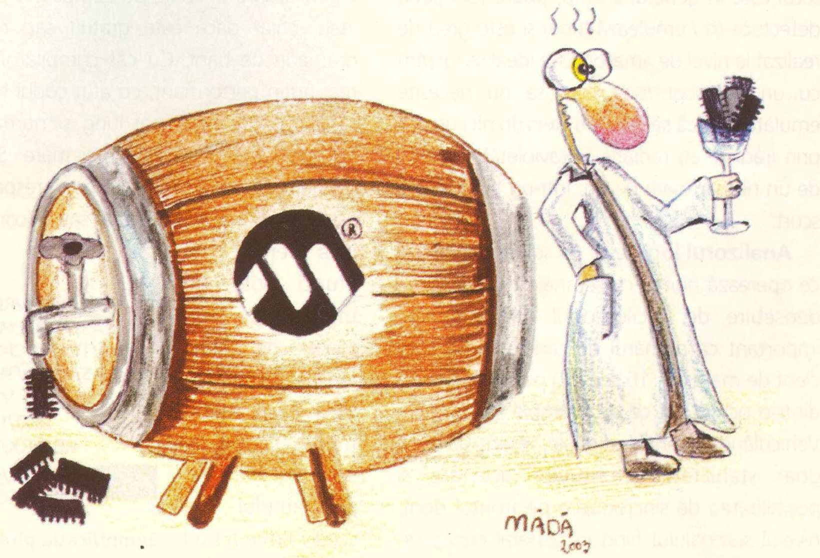
1) unelte hardware + software sau module electronice diverse, comandate din PC: programatorul, emulatorul de microcontrolere, analizorul logic, *debugger-ul*;

2) unelte software sau programe de lucru: compilatorul, simulatorul, editorul.

Programatorul este dispozitivul ce permite încărcarea microcontrolerului cu programul *firmware* (un software specific unui singur tip de microcontroler) care îi va da utilitatea dorită. Este un ansamblu *hardware* (o plăcuță de circuit imprimat cu rol de interfață), *software* (un program ce rulează pe PC). *Hardware*-ul programatorului poate fi realizat cu destulă ușurință de către utilizatorul începător , în timp ce *software*-ul poate fi *download*-at gratuit de pe WWW [1]. Există cel puțin patru tipuri specifice de programatoare și se clasifică după modul de interfațare la PC:

- serial;
- paralel;
- USB;
- cu funcționare independentă și microcontroler supervizor, respectiv după algoritmii de programare:
- programator prototip;
- programator de mare serie.

Spre deosebire de programatorul prototip care utilizează o tensiune fixă de alimentare, programatorul de serie verifică programarea corectă a PIC-ului cu limitele tensiunii de alimentare impuse de fila de catalog.



TABELUL 1 - Principalele microcontrolere flash mid-range produse de firma Microchip

TIP µC	FLASH	RAM	EEPROM	ADC	COMP (*)	SPECIAL (*)	I/O	SERIAL	PWM	Osc[MHz]
16F83	512	36	64	-	-	(2)	13	-	-	10
16F84	1K	68	64	-	-	(2)	13	-	-	10
16F84A	1K	68	64	-	-	(2)	13	-	-	20
16F627	1K	224	128	-	2	(3)	16	Usart	1x10bit	20
16F628	2K	224	128	-	2	(3)	16	Usart	1x10bit	20
12F675	1K	64	128	4x10bit	1	(5)	6	-	-	20
12F629	1K	64	128	-	1	(5)	6	-	-	20
16F630	1K	64	128	-	1	(5)	12	-	-	20
16F676	1K	64	128	8x10bit	1	(5)	12	-	-	20
16F70/870 (A)	2K	128	64	5 sau 8x 8/10biți	(4)	(1)	22	Usart/i2c/spi	2x10bit	20
16F71/871 (A)	2K	128	64	8x 8/10biți	(4)	(1)	33	Usart/i2c/spi	2x10bit	20
16F72/872 (A)	2K	192	128	5 sau 8x 8/10biți	(4)	(1)	22	Usart/i2c/spi	2x10bit	20
16F73/873 (A)	4K	192	128	5 sau 8x 8/10biți	(4)	(1)	22	Usart/i2c/spi	2x10bit	20
16F74/874 (A)	4K	192	128	8x 8/10biți	(4)	(1)	33	Usart/i2c/spi	2x10bit	20
16F76/876 (A)	8K	368	256	5 sau 8x 8/10biți	(4)	(1)	22	Usart/i2c/spi	2x10bit	20
16F77/877 (A)	8K	368	256	8x 8/10biți	(4)	(1)	33	Usart/i2c/spi	2x10bit	20

(*) vezi explicații în text

Ambele moduri de programare **H**igh **V**oltage **P**rogramming (cu tensiune "înaltă") cât și **L**ow **V**oltage **P**rogramming (cu tensiune redusă), sunt suportate de majoritatea programatoarelor.

Emulatorul este un ansamblu *hardware-software* ce permite emularea microcontrolerului de către PC. Adică aplicația ce conține în mod normal microcontrolerul (montat într-un soclu) este păcălită că are microcontroler, când de fapt acesta nu există fizic. În locul lui se găsește o conexiune spre toți pinii microcontrolerului (mai puțin oscilatorul și alimentarea) aflată sub directa coordonare a PC-ului printr-un modul electronic ce conține un alt microcontroler mai puternic. Emulatorul este în general scump, poate funcționa defectuos (nu emulează bine) și este greu de realizat la nivel de amator. Este ideal să lucrăm cu un microcontroler care să nu necesite emulator. Adică să poată fi șters (în nici un caz prin iradiere cu radiație ultravioletă) și înscris de un număr mare de ori, într-un timp foarte scurt.

Analizorul logic este un soi de osciloscop ce operează numai cu semnale digitale. Spre deosebire de osciloscopul analogic este important ca numărul de canale să fie suficient de mare (8, 16 sau 32) pentru a analiza dintr-o ochire tot ce se întâmplă în aplicație. Vehiculând semnale digitale, esențială este doar stabilitatea fronturilor acestora și posibilitatea de sincronizare pe frontul dorit, nivelul semnalului fiind în general cunoscut.

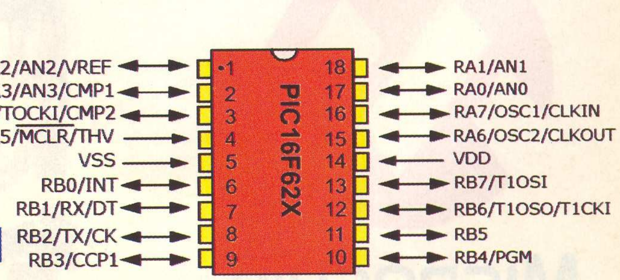
Analizorul logic poate fi realizat la nivel de amator până la frecvențe de 40...60MHz. Ceea ce nu poate fi realizat acasă sunt sondele super-miniatură (de tip clip) care realizează conexiunea între analizor și aplicație.

Editorul este ceea ce numele său indică, un mediu creat pentru a scrie ceva cât mai ușor. Poate fi downloadat gratuit de pe WWW [3].

Compilatorul este un program specific care permite transformarea codului sursă scris de către utilizator, într-un cod hexagesimal înțeles de către microcontroler. Compilatorul este în general un dispozitiv prost. Adică îi lipsește inteligența umană nativă. Și aici este vorba despre orice fel de compilator de nivel înalt, chiar dacă este gratuit sau costă o grămadă de bani. Cu cât compilatorul este mai puțin performant, cu atât codul hexagesimal rezultat este mai lung și numărul de *bug*-uri (defecțiuni) este mai mare. Științific spunem că nu optimizează bine, respectiv că este o versiune α (netestată) sau β (conținând încă erori). Și atunci de ce utilizăm compilatoare de nivel înalt? Pentru că trebuie să minimizăm timpul de scriere al programului în detrimentul lungimii acestuia, care va crește. Putem utiliza doar limbajul de asamblare (limbaj de nivel scăzut sau *low-level*, cel mai plăcut microcontrolerului) însă ca începători (sau chiar avansați) vom petrece extrem de multe weekend-uri singuri în fața monitorului cu setul de instrucțiuni listat pe genunchi. După limbajul de nivel înalt utilizat, există compilatoare de Basic, C+, Pascal, Forth etc. Limbajele respective însă nu sunt aceleași cu standardul ANSI utilizat pe PC ci sunt modificate pentru arhitectura specifică a PIC-ului. De aceea gradul de satisfacție al utilizatorului este mult diferit, după cum creatorul compilatorului a avut sau nu inspirație.

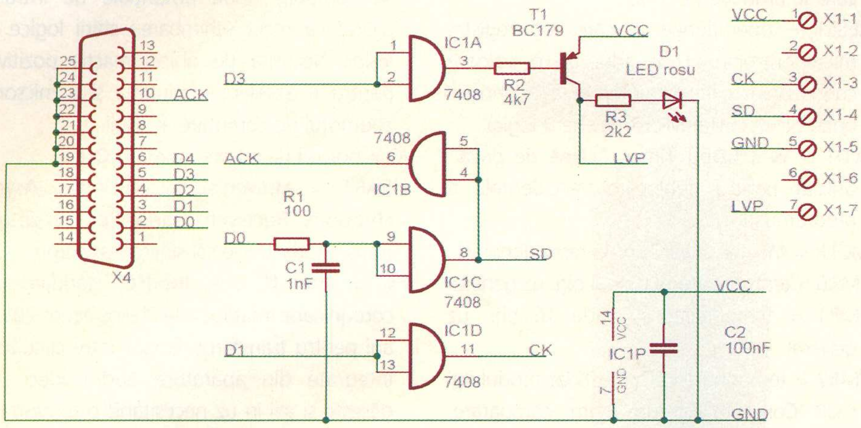
Simulatorul este pur și simplu un program software cu o interfață grafică sau alfanumerică spre utilizator. Este deseori confundat de către începători cu emulatorul. Simulatorul nu face altceva decât să simuleze teoretic o ipotetică situație practică. În realitate simularea este doar parțială deoarece evenimentele lente ce se petrec în timp real nu pot fi simulate (durează mult prea mult chiar și pe un super PC). Acest lucru se datorează în principiu buclelor de program ce au ca destinație realizarea de întârzieri controlate prin software sau simularea regiștrilor conecși temporizatoarelor interne. De aceea este nevoie de mult timp pentru depistarea unei greșeli dintr-un program cu lungime mare dacă se păstrează toate întârzierile în program, (adică nu se marchează ca și

Fig. 1



Semnificația pinilor microcontrolerului PIC16F627/PIC16F628

Fig. 2 **Programator paralel LVP cu izolarea portului LPT si întârziere a frontului de creștere (rising edge) pe SD**



comentarii aceste linii de program în faza de simulare) și asta deoarece e nevoie de rularea programului pas cu pas. Acest neajuns este soluționat de către **debugger** [6] (**I**n **C**ircuit **D**ebugger), o altă unealtă de dezvoltare care permite inserarea de puncte de întrerupere în programul PIC al utilizatorului și oprirea rulării acestuia la depistarea erorii, exact în zona unde aceasta se găsește. Debuggerul este realizabil la nivel de utilizator avansat de PIC-uri. Uneori un simplu LED poate fi utilizat pe post de *debugger* cu foarte mare succes.

Majoritatea compilatoarelor serioase dispun de simulator încorporat. Chiar dacă acest simulator nu are o interfață grafică spre utilizator, poate fi utilizat cu succes prin compararea unor valori de regiștri cu valoarea corectă estimată într-o anumită fază a programului. O diferență între cele două valori generează un mesaj de eroare care dă serios de gândit celui ce a scris programul.

Bootloader-ul [2] este o "ciudățenie" necesară doar pentru faza de prototip. El permite transferul rapid al filei hexagesimale în microcontroler, fără a utiliza un programator ci doar o conexiune serială între microcontroler și PC. Este ciudat deoarece necesită o primă programare a secvenței de boot a microcontrolerului cu un programator clasic. După care, un alt program rezident în PC coordonează transferul datelor din PC în PIC. Utilitatea boodloader-ului este controversată. Cu toate acestea mie personal îmi face plăcere să-l utilizez de fiecare dată când testez o rutină nouă. Numai anumite microcontrolere din seria PIC acceptă reprogramarea memoriei program în faza de funcționare și deci transferul datelor prin bootloader (PIC16F87x). Dezavantajul major al bootloader-ului este consumul de memorie necesar pentru programul de boot și imposibilitatea protecției memoriei program la copiere. În rest nu are decât avantaje.

2. Cel mai popular microcontroler PIC, comparativ cu altele mai bune din aceeași serie

Cu speranța că utilizatorul a înțeles că programarea unui microcontroler nu înseamnă copierea unui cod hexagesimal *download*-at de pe WWW în memoria PIC-ului, vom identifica cel mai popular microcontroler al anilor 1996...2000. Răspunsul e simplu: PIC16X84X. Adică PIC16C84 (un microcontroler apărut prin 1993, scos din producție în acest moment), PIC16F84 sau PIC16F84A. Este primul indiciu furnizat printr-o simplă căutare cu Google ca va returna peste 1200 de pagini ce conțin acest nume. Toate microcontrolerele menționate anterior sunt extrem de apropiate ca funcționalitate, PIC16C84 avea doar 68 de regiștrii SRAM și un ciclu garantat de înscriere de 1000 de operații, dar cea mai elaborată descriere a setului de instrucțiuni în fila sa de catalog. PIC16F84A are un algoritm de programare diferit de predecesorii lui, funcționează la 20MHz și este cel mai simplu microcontroler *flash*, din punct de vedere al numărului de regiștrii cu funcții speciale (**S**pecial **F**unction **R**egisters). Nu este însă cel mai ieftin. PIC16F627/628 îl întrece sub acest aspect (cca. 3 euro/buc. în țară) având o compatibilitate pin la pin cu el și resurse interne mult mai puternice. Aceste microcontrolere sunt populare deoarece exemplele de utilizare sunt puse de către producător la dispoziția utilizatorului iar tehnologia de realizare este *flash*. Adică memoria program a acestora poate fi înscrisă și ștearsă electric, în mod succesiv, de un număr cuprins între 10.000 și 50.000 de cicluri. Puteți avea însă neșansa să cumpărați un PIC cu defect care să vă facă zile fripte după 100 de programări. Nici un producător nu este infailibil chiar dacă se mândrește cu un MTBF ridicat pentru componentele sale. PIC18F, PIC16F sau PIC12F nu sunt singurele microcontroler *flash* de pe piață. Atmel se pare că este lider în ceea ce privește prețul pe piața românescă cu aproape 1/3 din prețul lui PIC16F628 pentru aceleași funcționalități la pinii de ieșire. Bineînțeles în detrimentul unui set de instrucțiuni mai numeros. Este interesant că odată familiarizat cu un anume tip de microcontroler, indiferent care ar fi acesta, utilizatorului îi vine foarte greu să migreze spre un alt tip. De aceea este binevenit un dram suplimentar de atenție când alegem prima dată familia de microcontrolere cu care vom lucra.

Standardizarea denumirii microcontrolelor PIC *mid-range* implică reprezentarea acestuia [5] pe patru câmpuri distincte:

PIC [câmp1] [câmp2] [câmp3] [câmp4] [câmp5] unde:

[câmp1] = reprezintă arhitectura internă a microcontrolerului:

12=microcontroler de 8biți/8pini, instrucțiuni cu dimensiunea de 12 sau 14biți

16=microcontroler mid range de 8 biți, instrucțiuni cu dimensiunea de 14 biți

17=microcontroler performant de 8 biți, instrucțiuni cu dimensiunea de 16 biți

18=microcontroler de10MIPS/32K, instrucțiuni cu dimensiunea de 16 biți

[câmp2] = tipul de memorie program, C (CR) = microcontrolere **O**ne **T**ime **P**rogramable, F = flash

[câmp3] = numărul microcontrolerului format din două sau trei cifre urmate sau nu de litera A, evidențiază tipul distinct de microcontroler, respectiv algoritmul de programare.

[câmp4] = frecvența maximă și domeniul de temperatură, I = industrial, E = extins

[câmp5] = tipul de capsulă P=PDIP,

SN/SO=SOIC, MF=MLF-S, SS=SSOP, JW=cu fereastră de cuarț etc.

Exemplu: **PIC16F628 -20I P**, PIC = **Pro**gramable **I**nterrupt **C**ontroller cu performanțe medii, memorie reprogramabilă electric de tip *flash* 2ko, comparator, WDT, USART, TMR0, TMR1, CCP, EEPROM intern, două porturi IO, capsula PDIP, funcționare la 20MHz în domeniul de temperatură industrial: -40°C...+85°C; Obs: Câmpurile 4 și 5 pot uneori lipsi din descriere.

O descriere ceva mai detaliată a familiei *mid-range* de microcontrolere *flash* se găsește în **tabelul 1**, unde în paranteză:

(1) BOR, 1xTMR0-8 bit, 1xTMR1-16 bit, 1xTMR2-8bit, 1xWDT, posibilitatea citirii și a scrierii memoriei flash pentru PIC16F87x aflat în funcționare normală (nu numai în faza de programare)

(2) 1xTMR0-8bit, 1xWDT, MCLR extern, are numai oscilator extern

(3) BOR, 1xTMR0-8 bit, 1xTMR1-16 bit, 1xTMR2-8bit, 1xWDT, MCLR intern sau extern, dispune și de oscilator intern de tip RC (rezistență-condensator) sau extern de tip R

(4) PIC16F87xA dispune de toate facilitățile lui PIC16F87x și de comparatorul și referința de tensiune a lui PIC16F62x, având algoritm diferit de programare față de seria standard (fără sufixul A)

(5) BOR, 1xTMR0-8 bit, 1xTMR1-16 bit, 1xWDT, MCLR intern sau extern, oscilator intern sau extern de tip RC

Termenii necunoscuți utilizați în text și în tabelul 1 au următoarea semnificație:

BOR = **B**rown **O**ut **R**eset, nu este "reset maro de ieșire" ci resetare la scăderea tensiunii de alimentare sub 4V (aceasta este valoarea medie, în unele microcontrolere se poate programa între anumite limite tensiunea sub care se produce reset-ul)

RESET = operațiunea în care toți regiștrii microcontrolerului se aduc la o valoare cunoscută (majoritatea din ei la 0) printr-o operație electrică (MCLR devine 0 logic)

WDT = **W**atch**D**og **T**imer, "câine de pază" utilizat pentru deblocarea accidentală a programului

MCLR = **M**aster **CL**ear, pin de reset general

TMR0 = temporizatorul 0 de 8 biți, uz general

TMR1 = temporizatorul 1 de 16 biți, uz general

TMR2 = temporizatorul 2 destinat modulului CCP (**C**ompare **C**apture **P**wm, comparare, captură PWM) PWM = **P**ulse **W**idth **M**odulation, modulație în lărgime de puls cu frecvența semnalului menținută constantă)

ADC = **A**nalogic **D**igital **C**onvertor, convertor analogic-digital, 5 sau 8x8/10biți = 5 sau 8 canale de 8 biți (PIC16F7x) sau 10 biți (PIC16F87x), capsulele cu 22 de pini IO au doar 5 canale AD, cele cu 33 de pini IO au 10 canale AD

RAM = **R**ow **A**ddress **M**emory, memorie volatilă, se șterge la dispariția tensiunii de alimentare

EEPROM = **E**lectricaly **E**rasable **PR**ogramable **O**nly **M**emory, memorie nevolatilă, datele rămân memorate la dispariția tensiunii de alimentare, este reprogramabilă electric.

FLASH = memorie ce poate fi înscrisă și ștearsă electric, având ca element de memorare capacitatea drenă substrat a unui tranzistor MOS (**M**etal **O**xid **S**emiconductor)

COMP = comparator, dispozitiv electronic similar amplificatorului operațional, capabil să compare două potențiale de intrare având ca efect schimbarea stării logice a ieșirii. Necesită de obicei reacție pozitivă pentru a accelera comutația și a micșora zgomotul de comutare al ieșirii.

IO = porturi de intrare ieșire (**I**n-**O**ut)

USART = **U**niversal **S**ynchronous **A**synchronous **R**eceiver **T**ransmiter, receptor-transmițător universal sincron-asincron

I^2C = **I**nter **IC** bus, **IIC=I^2C**, standard de comunicație imaginat de Philips acum 20 de ani pentru transferul datelor între circuitele integrate din aparatura audio-video, se găsește și azi în uz necesitând o magistrală de două fire: CLocK (unidirecțional) și DATA (bidirecțional)

SPI = **S**erial **P**heripheral **I**nterface, interfață serială pe bus de trei fire: **CL**oc**K**, **S**erial **DATA-IN**, **S**erial **DATA-O**UT

MTBF = **M**ean **T**ime **B**etween **F**ailures, timpul mediu de funcționare corectă al unei componente electronice

WWW = **W**orld **W**ide **W**eb, lumea largă a web-ului

PC = **P**ersonal **C**omputer, calculator personal

PDIP = **P**lastic **D**ual **I**nline **P**ackage, capsulă cu două rânduri de pini în linie

USB = **U**niversal **S**erial **B**us, standard de comunicație serială ce asigură alimentarea perifericului cu +5V și identificarea acestuia

HVP = **H**igh **V**oltage **P**rogramming, algoritm de programare cu tensiune ridicată, tipic +13.5V aplicată pe pinul VPP al PIC-ului

LVP = **L**ow **V**olatage **P**rogramming, algoritm de programare cu tensiune de +5V, aplicată pe pinul RB4 (numai anumite PIC-uri acceptă acest mod de programare)

ko = **k**ilo-**o**ctet, unitate de măsură a stocării informației, 1ko=1024 octeți, fiecare octet este compus din 8 biți, 1 bit poate fi 0 sau 1 logic, nu există stare intermediară pentru bit

LED = **L**ight **E**mitting **D**iode, diodă electro-luminiscentă

ANSI= **A**merican **N**ational **S**tandard **I**nstitute, institut ce se ocupă cu standardizarea iar ceilalți cu respectarea standardului

Se observă ușor (din tabelul1) că microcontrolerul ideal destinat pentru aplicații mărunte nu a fost creat încă: PIC16F676 cu USART/I2C/SPI incorporat. Și nu trebuie să ne mire. In societatea capitalistă totul este făcut

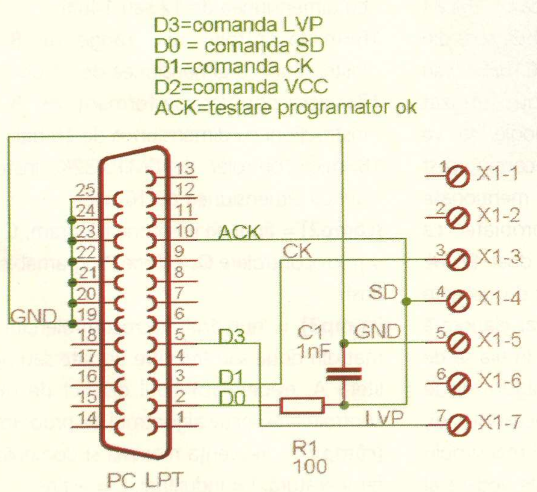


Fig. 3

Programator LVP fără componente active (în cazul unei manevre defectuoase portul LPT se poate distruge!)

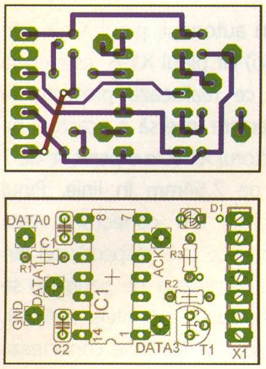


Fig. 4

Amplasarea componentelor, respectiv traseele simplă față (cu un ștrap) pe un posibil cablaj al schemei electronice din figura 2

pentru a câștiga bani. Doriți un microcontroler mai performant? Atunci plătiți mai mult. Cu puțină inteligență acest neajuns poate fi compensat. Desigur consumând un timp mai mare la elaborarea și testarea programului și generând mârâieli sporite din partea șefului dvs.

3. În final, ce este un microcontroler PIC ?

O întrebare pertinentă. Microcontrolerul PIC este un circuit integrat programabil ce deține atât elemente analogice (comparator, convertor AD, referință de tensiune) cât și elemente digitale (memorie, regiștri, stivă, etc). Faptul că deține memorie internă și poate funcționa de sine stătător îl deosebește radical de microprocesor, deși s-a încetățenit prostul obicei de a nu face diferență între microcontroler și microprocesor. Destinația lui principală este conversia semnalelor, automatizarea, prelucrarea numerică de semnal, măsurarea parametrilor semnalelor electrice, eșantionarea și memorarea datelor, reconstrucția unui semnal analogic, comanda motoarelor pas cu pas, afișarea alfanumerică a unor mărimi fizice, etc. Un microcontroler poate să realizeze cam tot ce "ne trece prin minte" cu condiția ca resursele sale să fie destul de puternice. Un exemplu de microcontroler destul de performant este PIC16F628. Acesta va sta la baza jocului prezentat de-a *embedded technology*. Cum trebuie să-l înțelegem practic, [5][7] înainte de a ne repezi în realizarea aplicației cu el, se va prezenta începând de la numărul viitor.

4. Programatorul LVP

Până atunci însă trebuie să construim propriul programator (figura 2). Acesta poate fi realizat cu ce are electronistul la îndemână. S-a ales un programator paralel pentru că este cel mai simplu. Pentru izolarea portului de comandă poate fi utilizat un repetor sau un inversor standard TTL/CMOS sau *open* colector. Oricare din următoarele circuite poate fi utilizat cu succes: 7400, 7408, 7404, 7405, 7406, 7407, 74125, 74126, CD4053, CD4066 etc, cu modificarea corespunzătoare a logicii programului de comandă și a structurii *hardware* a interfeței. Cel mai flexibil program software recomandat pentru reconfigurări este [1b]. Acesta dispune de un meniu elaborat ce permite setarea tuturor pinilor de comandă ai LPT după cum o dorește utilizatorul. De exemplu, pentru programatorul din figura 3 setările ce trebuie efectuate în meniul *options/ hardware* al [1b] sunt: Vdd=nu contează; Vpp=D3, *invert* dezactivat, buton on; Vpp40=nu contează; Output=D0, *invert* dezactivat, buton low; Clock=D1, *invert* dezactivat, buton low; input=ACK, *invert* dezactivat, buton high. Pentru programatorul din figura 2 configurările sunt identice, mai puțin Vpp=D3, *invert* activat, buton off. Intârzierile *prog delay* și *vpp delay* se mențin egale cu 10 pentru sisteme lucrând la mai puțin de 333MHz/Win9x. Și [1a] are această posibilitate de reconfigurare, însă aceasta se face prin schimbarea denumirii programatorului dintr-o listă de opțiuni, lucru care nu spune nimic celui ce nu cunoaște în detaliu tipurile respective de programatoare. Singura precauție în cazul programatorului paralel este posibilitatea ca pe anumite calculatoare să fie nevoie de rețeaua integratoare R1, C1 din figura 2, datorită unor zgomote (*spikes*) ce pot apare pe ieșirile portului LPT. Alimentarea programatorului acesta se face din tensiunea de alimentare Vcc a aplicației cu microcontroler. Ca să fie simplu și cu preț minim vom utiliza facilitatea acestui microcontroler de a putea fi programat cu tensiune de programare redusă (LVP) obținută chiar din alimentarea montajului nostru, sau dacă suntem atenți, direct din interfața paralelă a PC-ului (figura 3). Aceasta este posibil deoarece PIC16F628 vine setat direct din fabrică (în registrul de configurare al fuzibilelor) cu bitul de programare LVP activat. Atenție: resetarea bitului respectiv printr-o programare HVP va duce la imposibilitatea programării ulterioare

ConexClub

Editor
S.C. Conex Electronic S.R.L.
J40/8557/1991

Director
Constantin Mihalache

Responsabil vânzări
Gilda Ştefan
secretariat@conexelectronic.ro

Abonamente
Claudia Ghiţă
difuzare@conexclub.ro

Colectivul de redacţie



Redactor şef onorific
Ilie Mihăescu

Redactor coordonator
Croif Valentin Constantin
redactie@conexclub.ro

Consultant ştiinţific
Norocel-Dragoş Codreanu

Colectiv tehnic
Marian Dobre
productie@conexelectronic.ro
George Pintilie
Silviu Guţu
tehnic@conexelectronic.ro
Cristian Georgescu
proiectare@conexelectronic.ro

Tehnoredactare şi prezentare grafică
Claudia Sandu
claudia@conexelectronic.ro

Adresa redacţiei
023721, Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, Bucureşti, Romania
Tel.: 021-242.22.06; 242.77.66
Fax: 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708

Tipar
S.C. IMPRIMERIILE MEDIA PRO S.A.
Tel.: 021-490.82.41
Fax: 021-490.82.43
vanzari@imp.ro

prin LVP! O nouă setare a acestui bit se poate face doar prin HVP. Destinaţia pinilor acestui microcontroler este dată de secvenţialitatea funcţionării lor. La un moment dat, un pin IO poate avea o singură funcţie indicată în (figura 1), de exemplu RA7 poate avea destinaţie intrare de tact externă (CLKIN) sau pin de oscilator local cu cuarţ (rezonator ceramic), sau oscilator cu rezistenţă şi condensator (OSC1). PIC16F62X este compatibil total cu PIC16F84X, atât *hardware* cât şi *firmware*, având ca diferenţă esenţială existenţa comparatorului intern şi a referinţei de tensiune. De aceea se poate migra cu uşurinţă cu un cod scris pentru PIC16F84X în PIC16F628. Singura condiţie este dezactivarea comparatorului şi a referinţei de tensiune din PIC16F628 şi setarea corespunzătoare a cuvântului de configurare al fuzibilelor (*configuration word*) [5, DS40300B, pag. 96] prin program, astfel încât oscilatorul configurat de utilizator şi existent pe placa de circuit imprimat să pornească.

Sistemele de operare preferate de programele software indicate pentru programatoare (şi care au fost testate) sunt WIN9x, însă pe WWW se găsesc şi programe de comandă pe alte sisteme de operare mai performante. In general un calculator modest din generaţia Pentium 1 sau chiar 486/586 este suficient ca resurse pentru lucrul cu aceste microcontrolere.

Pentru realizarea cablului de conexiune cu programatorul, respectiv cu aplicaţia conţinând PIC-ul, se recomandă utilizarea unei panglici cu un număr dublu de fire decât cel descris în schemele din figura 2, figura 3. Fiecare semnal de date va fi intercalat între două semnale de masă. Toate aceste fire de gardare vor fi conectate într-un singur punct la masa circuitului (în cupla LPT pinii 19-25, figura 2, figura 3) şi/sau în conectorul x1, (figura 2). În acest mod, lungimea maximă a cablurilor dintre PC şi aplicaţia cu PIC poate fi în jur de 40cm + 40cm (figura 2) respectiv cca. 50cm (figura 3). In cazul în care procurarea panglicii este o problemă, se pot utiliza cu foarte mare succes perechi torsadate de fire de culori diferite în care unul din fire este semnalul activ iar celălat semnalul de masă, pentru fiecare din SD, CK şi LVP. Este un sistem ce asigură o excelentă protecţie la perturbatori externi şi o capacitate parazită acceptabilă a conexiunii.

În figura 4 este prezentată o variantă de cablaj (în mod sigur nu cea mai bună). Conectorul X1 respectă un standard de conexiune propriu autorului, pinul X1-2 este HVP (neutilizat aici) iar pinul X1-6 este cheia conectorului X1 ce realizeaza protecţia la tentativa de conectare inversă a acestuia pe placa PCB. Conectorul X1 este o pereche de 7 pini mamă-tată de 2,54mm în linie. Pinul corespunzător cheii din conectorul tată (amplasat pe cablaj) se taie, respectiv cel din conectorul mamă (amplasat pe panglică) se obturează cu fludor. Semnalele DATA0, DATA1, DATA3, ACK şi GND se conectează printr-o panglică cu configuraţia descrisă anterior în conectorul tată DB25 care va realiza legătura cu conectorul mama LPT amplasat pe PC. O altă succesiune a semnalelor în conectorul X1 (sau o altă amplasare a componentelor pe cablaj) va permite probabil desfiinţarea ştrapului necesar aici (marcat cu nuanţă roşie).

Bibliografie:

1. *Software* gratuit pentru programatoare de PIC pe WWW:
a) *http://www.ic-prog.com*
b) *http://www.winpicprog.co.uk/*
2. *Bootload*-ere gratuite pentru PIC16F87x pe WWW:
http://www.dontronics.com/rfarmer.html
http://www.voti.nl/wloader
http://www.microchipc.com/PIC16bootload/
http://www.seanet.com/~karllunt/picload.htm
3. Editor profesional gratuit pe WWW:
http://www.lancs.ac.uk/people/cpaap/pfe
4. Microchip Technology Inc. Embedded Control Handbook, vol.1, april 1997, DS00092D
5. Fila de catalog PIC16F628:
http://www.microchip.com/1000/pline/picmicro/category/embctrl/8kbytes/devices/16c628/index.htm
6. In Circuit Debugger gratuit pentru seria PIC16:
http://www.beyondlogic.org/pic/icd.htm
http://www.geocities.com/constantinescuradu/content/docicdw.htm
7. Vasile Surducan, Wouter van Ooijen, Microcontrolere pentru toţi, editura Risoprint Cluj-Napoca, 2003

Notă: Pentru cititori, toate link-urile anterioare se găsesc la adresa: *http://surducan.netfirms.com/conexclub/main.html*. Terminologia provenită din limba engleză şi a cărei traduceri tehnică nu se recomandă, este prezentă în text cu caractere italice, mai puţin prescurtările consacrate (ANSI, LED, USART, IO etc) ◆

- continuare în numărul viitor -

GENERATOR DE FUNCȚII
DVM20FGC

Cod 13780
Preț **11.490.000** lei

Caracteristici tehnice

♦ gama de frecvență: 0,1Hz...2MHz (în 7 trepte);
♦ durată front crescător și descrescător (pentru semnal dreptunghiular): <100ns;
♦ semnal sinusoidal:
- distorsiuni: <1% pentru gama 10Hz...100kHz;
- răspuns în frecvență: - 0,1Hz...100kHz, ± 0,5dB;
  - 100kHz...2MHz, ± 1dB;

♦ ieșire TTL / CMOS:
- nivel puls TTL: minim <0,4V și maxim >3,5V;
- nivel puls CMOS: minim <0,5V și maxim ajustabil în gama 5...14V;
- durată front crescător: <100ns;

♦ ieșire:
- impedanță: 50Ω;
- amplitudine: max. $20V_{pp}$;
- atenuare: 20dB, 40dB;
- offset DC: ajustabil continuu în gama 0...±10V;

♦ simetrie ajustabilă: 90:10 10:90;
♦ intrare VCF:
- tensiune de intrare: -5...0V, ±10%;
- raport VCF: max. 1000:1;
- semnal de intrare: DC, 1kHz;

♦ frecvențmetru:
- domeniu de măsură: 1Hz...10MHz;
- impedanță de intrare: >1MΩ ll 20pF;
- sensibilitate: $100mV_{rms}$;
- tensiune de intrare: max.150V (AC+DC, cu atenuator);

♦ alimentare: 220V, 50Hz;
♦ gama temperaturilor de funcționare: 0°C...40°C;
♦ dimensiuni: 310 x 230 x 90mm;
♦ greutate: 2kg.

Date tehnice

♦ regimuri de utilizare: generator de semnal și numărător digital;
♦ semnale generate: sinusoidal, dreptunghiular, triunghiular, puls pozitiv / negativ, rampă pozitivă / negativă, puls TTL;
♦ rampă și lățime puls reglabile;
♦ numărător utilizabil pentru măsurarea unei frecvențe externe.



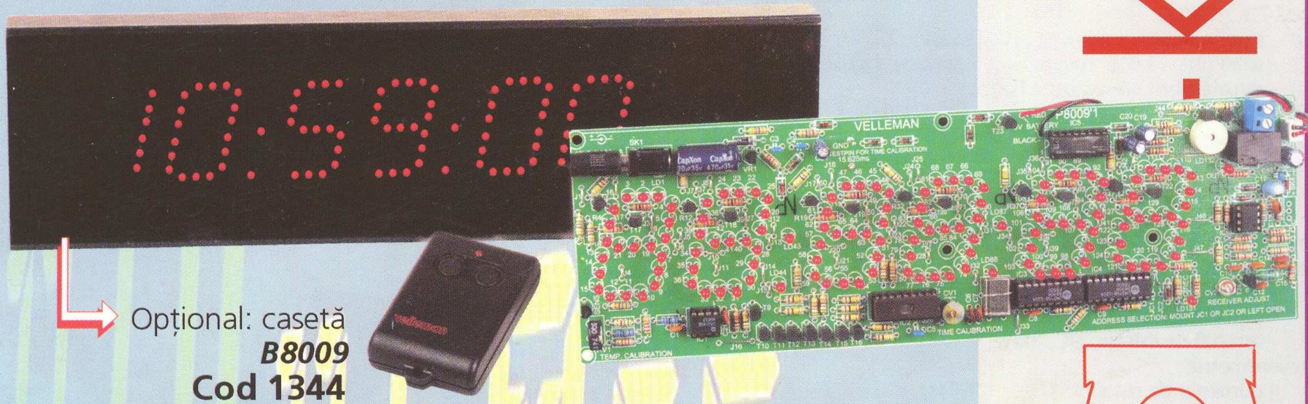
velleman

CEAS / AFIȘAJ MULTIFUNCȚIONAL

K8009

Cod 12951
Preț 2.910.000 lei

velleman-kit



Opțional: casetă *B8009*
Cod 1344
Preț 550.000 lei

Date tehnice

- număr digiți: 6;
- înălțime digit: 36mm;
- mărimi afișate: ora exactă (12/24h), data (lună, zi, an), temperatura (°C sau °F), dublă afișare 0...199 pentru scor, timpul rămas până la o dată prestabilită;
- regimuri de funcționare: afișare alternantă (ora/data/temperatura sau scor/cronometru), cronometru cu timp intermediar, generare aleatoare a unui număr între 0...99, zar dublu, alarmare cu buzzer și ieșire pe releu (1A/24V) pentru oră sau temperatură, numărător reversibil 0...99;
- telecomandă inclusă;
- gama de temperatură afișată: 20°C...+70°C sau 0°F...150°F;
- alimentare: 9...12V;
- dimensiuni: 252 x 80mm (neîncasetat).

Produs comercializat de conex electronic

023721 Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, București
Tel: 021/242.22.06, 021/242.77.66
Fax: 021/242.09.79